

## P ENT COOPERATION TREA

PCT

From the INTERNATIONAL BUREAU

NOTIFICATION OF THE RECORDING  
OF A CHANGE(PCT Rule 92bis.1 and  
Administrative Instructions, Section 422)

To:

NAKAJIMA, Shiro  
6th Floor  
Yodogawa 5-Bankan  
2-1, Toyosaki 3-chome  
Kita-ku, Osaka-shi  
Osaka 531-0072  
JAPON

<b>Date of mailing</b> (day/month/year) 08 August 2001 (08.08.01)	<b>IMPORTANT NOTIFICATION</b>
<b>Applicant's or agent's file reference</b> P24252-P0	
<b>International application No.</b> PCT/JP00/09009	<b>International filing date</b> (day/month/year) 19 December 2000 (19.12.00)

1. The following indications appeared on record concerning:		
<input checked="" type="checkbox"/> the applicant	<input type="checkbox"/> the inventor	<input type="checkbox"/> the agent <input type="checkbox"/> the common representative
Name and Address HIBINO, Junichi Room A712 919-1, Utiage Neyagawa-shi, Osaka 572-0802 Japan	State of Nationality JP	State of Residence JP
	Telephone No.	
	Facsimile No.	
	Teleprinter No.	
2. The International Bureau hereby notifies the applicant that the following change has been recorded concerning:		
<input type="checkbox"/> the person	<input type="checkbox"/> the name	<input checked="" type="checkbox"/> the address <input type="checkbox"/> the nationality <input type="checkbox"/> the residence
Name and Address HIBINO, Junichi 919-1-A712, Utiage Neyagawa-shi, Osaka 572-0802 Japan	State of Nationality JP	State of Residence JP
	Telephone No.	
	Facsimile No.	
	Teleprinter No.	
3. Further observations, if necessary:		
4. A copy of this notification has been sent to:		
<input checked="" type="checkbox"/> the receiving Office	<input checked="" type="checkbox"/> the designated Offices concerned	
<input type="checkbox"/> the International Searching Authority	<input type="checkbox"/> the elected Offices concerned	
<input type="checkbox"/> the International Preliminary Examining Authority	<input type="checkbox"/> other:	

<b>The International Bureau of WIPO</b> 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland Facsimile No.: (41-22) 740.14.35	Authorized officer Masashi HONDA Telephone No.: (41-22) 338.83.38
--	---



## P ENT COOPERATION TREA

PCT

NOTIFICATION OF THE RECORDING  
OF A CHANGE(PCT Rule 92bis.1 and  
Administrative Instructions, Section 422)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

NAKAJIMA, Shiro  
6th Floor  
Yodogawa 5-Bankan  
2-1, Toyosaki 3-chome  
Kita-ku, Osaka-shi  
Osaka 531-0072  
JAPON

Date of mailing (day/month/year) 08 August 2001 (08.08.01)	<b>IMPORTANT NOTIFICATION</b>
Applicant's or agent's file reference P24252-P0	
International application No. PCT/JP00/09009	International filing date (day/month/year) 19 December 2000 (19.12.00)

1. The following indications appeared on record concerning:		
<input checked="" type="checkbox"/> the applicant	<input checked="" type="checkbox"/> the inventor	<input type="checkbox"/> the agent <input type="checkbox"/> the common representative
Name and Address SUMIDA, Keisuke Room102 71-18, Sakuragaoka Hirakata-shi, Osaka 573-0018 Japan	State of Nationality JP	State of Residence JP
	Telephone No.	
	Facsimile No.	
	Teleprinter No.	
2. The International Bureau hereby notifies the applicant that the following change has been recorded concerning:		
<input type="checkbox"/> the person	<input type="checkbox"/> the name	<input checked="" type="checkbox"/> the address <input type="checkbox"/> the nationality <input type="checkbox"/> the residence
Name and Address SUMIDA, Keisuke 71-18-102, Sakuragaoka Hirakata-shi, Osaka 573-0018 Japan	State of Nationality JP	State of Residence JP
	Telephone No.	
	Facsimile No.	
	Teleprinter No.	
3. Further observations, if necessary:		
4. A copy of this notification has been sent to:		
<input checked="" type="checkbox"/> the receiving Office	<input checked="" type="checkbox"/> the designated Offices concerned	
<input type="checkbox"/> the International Searching Authority	<input type="checkbox"/> the elected Offices concerned	
<input type="checkbox"/> the International Preliminary Examining Authority	<input type="checkbox"/> other:	

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland	Authorized officer  Masashi HONDA
Facsimile No.: (41-22) 740.14.35	Telephone No.: (41-22) 338.83.38



## F ENT COOPERATION TREA

PCT

From the INTERNATIONAL BUREAU

NOTIFICATION OF THE RECORDING  
OF A CHANGE(PCT Rule 92bis.1 and  
Administrative Instructions, Section 422)

To:

NAKAJIMA, Shiro  
6th Floor  
Yodogawa 5-Bankan  
2-1, Toyosaki 3-chome  
Kita-ku, Osaka-shi  
Osaka 531-0072  
JAPON

Date of mailing (day/month/year)  
08 August 2001 (08.08.01)

Applicant's or agent's file reference  
P24252-P0

## IMPORTANT NOTIFICATION

International application No.  
PCT/JP00/09009

International filing date (day/month/year)  
19 December 2000 (19.12.00)

## 1. The following indications appeared on record concerning:

☒ the applicant ☒ the inventor ☐ the agent ☐ the common representative

## Name and Address

MARUNAKA, Hideki  
Fushimiso Room A-302, 138-89,  
Shimizu-cho, Hazukashi, Fusimi-ku  
Kyoto-shi, Kyoto 612-8485  
Japan

## State of Nationality

JP

## State of Residence

JP

## Telephone No.

## Facsimile No.

## Teleprinter No.

## 2. The International Bureau hereby notifies the applicant that the following change has been recorded concerning:

☐ the person ☐ the name ☒ the address ☐ the nationality ☐ the residence

## Name and Address

MARUNAKA, Hideki  
Room A-302, Fushimiso  
138-8, Shimizu-cho, Hazukashi  
Fusimi-ku  
Kyoto-shi  
Kyoto 612-8485  
Japan

## State of Nationality

JP

## State of Residence

JP

## Telephone No.

## Facsimile No.

## Teleprinter No.

## 3. Further observations, if necessary:

## 4. A copy of this notification has been sent to:

☒ the receiving Office ☒ the designated Offices concerned  
☐ the International Searching Authority ☐ the elected Offices concerned  
☐ the International Preliminary Examining Authority ☐ other:

The International Bureau of WIPO  
34, chemin des Colombettes  
1211 Geneva 20, Switzerland

Authorized officer

Masashi HONDA

Facsimile No.: (41-22) 740.14.35

Telephone No.: (41-22) 338.83.38



(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2001年6月28日 (28.06.2001)

PCT

(10) 国際公開番号  
WO 01/46979 A1

(51) 国際特許分類: H01J 11/02, 9/02

(21) 国際出願番号: PCT/JP00/09009

(22) 国際出願日: 2000年12月19日 (19.12.2000)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:  
特願平 11/362267  
1999年12月21日 (21.12.1999) JP  
特願 2000/325290  
2000年10月25日 (25.10.2000) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 松下電器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒571-8501 大阪府門真市大字門真1006番地 Osaka (JP). 日比野純一 (HIBINO, Junichi) [JP/JP]; 〒572-0802 大阪府寝屋川市打上919-1-A712 Osaka (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 青木正樹 (AOKI,

Masaki) [JP/JP]; 〒562-0024 大阪府箕面市粟生新家5-12-1 Osaka (JP). 大谷光弘 (OHTANI, Mitsuhiro) [JP/JP]; 〒590-0024 大阪府堺市向陵中町3-8-31 Osaka (JP). 住田圭介 (SUMIDA, Keisuke) [JP/JP]; 〒573-0018 大阪府枚方市桜ヶ丘71-18-102 Osaka (JP). 芦田英樹 (ASIDA, Hideki) [JP/JP]; 〒571-0064 大阪府門真市御堂町25-3, 松幸寮 Osaka (JP). 藤原伸也 (FUJIWARA, Shinya) [JP/JP]; 〒607-8072 京都府京都市山科区音羽伊勢宿町32-90 Kyoto (JP). 丸中英喜 (MARUNAKA, Hideki) [JP/JP]; 〒612-8485 京都府京都市伏見区羽束師志水町138-89, 伏見荘 A-302 Kyoto (JP). 仲川 整 (NAKAGAWA, Tadashi) [JP/JP]; 〒569-1143 大阪府高槻市幸町2-8, 青春寮 Osaka (JP).

(74) 代理人: 中島司朗 (NAKAJIMA, Shiro); 〒531-0072 大阪府大阪市北区豊崎三丁目2番1号 淀川5番館6F Osaka (JP).

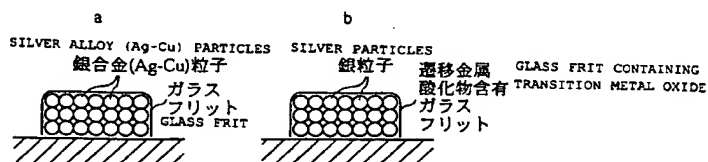
(81) 指定国 (国内): CN, JP, KR, US.

添付公開書類:  
— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: PLASMA DISPLAY PANEL AND METHOD FOR PRODUCTION THEREOF

(54) 発明の名称: プラズマディスプレイパネルおよびその製造方法



(57) Abstract: A plasma display panel having a silver electrode, characterized in that the silver electrode comprises an alloy containing silver as a main component and a specific transition metal (Cu, Cr, Co, Ni, Mn, Fe) or a specific metal (Ru, Rh, Ir, Ru, Os, Re), or comprises silver and an oxide of an above mentioned metal added thereto; or in that the silver electrode is produced by using silver particles whose surface is coated with a metal (Pd, Cu, Cr, Ni, Ir, Ru or the like) or a metal oxide (SiO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, NiO, ZrO<sub>2</sub>, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> or the like).

[続葉有]



---

(57) 要約:

本発明は、銀電極を用いたPDPにおいて、パネルの黄変を比較的簡単に抑制する技術を提供し、高輝度・高画質で画像表示できるPDPを提供することを目的とする。

そのため、本発明は、銀電極を形成する際に、銀を主体として、特定の遷移金属（Cu, Cr, Co, Ni, Mn, Fe）、或は、特定の金属（Ru, Rh, Ir, Os, Re）のいずれかを含有する合金で形成するか、これら金属の酸化物を添加することとした。

或は、銀電極を形成する際に、銀粒子の表面を、金属（Pd, Cu, Cr, Ni, Ir, Ru等）、或は金属酸化物（SiO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, NiO, ZrO<sub>2</sub>, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>等）で被覆したものをを用いた。



## 明細書

## プラズマディスプレイパネルおよびその製造方法

## 5 技術分野

本発明は、表示デバイスなどに用いるプラズマディスプレイパネルおよびその製造方法に関する。

## 背景技術

10 近年、ディスプレイの分野において、高精細な表示（ハイビジョン等）やフラット化といった高性能化の要求がなされており、それに応じるべく種々の研究開発がなされている。

フラットディスプレイの代表的なものとしては、液晶ディスプレイ（LCD）、プラズマディスプレイパネル（PDP）が挙げられるが、このうちPDPは、薄型で且つ大画面に適しており、すでに50インチクラスの製品が開発されている。

PDPは、大別して直流型（DC型）と交流型（AC型）とに分けられるが、現在では大型化に適したAC型が主流となっている。

20 一般的に、PDPは、各色発光セルがマトリックス状に配列された構成であって、交流面放電型PDPでは、例えば特開平9-35628号公報に開示されているように、フロントガラス基板とバックガラス基板とが、隔壁を介して平行に配され、フロントガラス基板上には表示電極対（走査電極と維持電極）が平行に配設され、その上を覆って誘電体層が形成され、バックガラス基板上には走査電極と直交してアドレス電極  
25 が配され、両プレート間における隔壁で仕切られた空間内には、赤、緑、青の蛍光体層が配設され、放電ガスが封入されることによって各色発光セルが形成されたパネル構造となっている。そして、駆動回路で各電極に電圧を印加することによって放電すると、紫外線が放出され、蛍光体

層の蛍光体粒子（赤，緑，青）がこの紫外線を受けて励起発光することによって画像が表示される。

このようなPDPにおいて、フロントガラス基板やバックガラス基板は、硼硅素ナトリウム系ガラス材料からフロート法で製造されるガラス板が一般的に用いられ、表示電極やアドレス電極には、Cr-Cu-Cr電極も用いられているが、比較的安価な銀電極が多く用いられている。

この銀電極は、一般的に厚膜法によって形成される。即ち、銀粒子、ガラスフリット、樹脂、溶剤などを含有する銀ペーストをスクリーン印刷法でパターンニング塗布したり、銀粒子、ガラスフリット、樹脂などを含有するフィルムをラミネート法で貼付けてパターンニングする。そして、いずれの場合も、樹脂を除去すると共に銀どうしを融着して導電率を上昇させるために、500℃以上で焼成処理を行う。

また、誘電体層は通常、低融点鉛ガラスなどの粉末と樹脂からなるペーストを、スクリーン印刷法、ダイコート塗布法或はラミネート法などによって塗工し、500℃以上で加熱、焼成することによって形成される。

ところで、このように銀電極を用いたPDPにおいては、ガラス基板や誘電体層にAgがイオンとして拡散し、それが基板や誘電体層中で還元されてAgコロイドが生じることによって黄変が発生しやすく、この黄変のために、PDPの駆動時に白表示時における色温度が低下し、PDPの画質が劣化してしまうという問題があることが知られている。

そして、このようにガラス基板や誘電体層に黄変が生じると、青色セルの輝度低下及び白表示時の色温度が低下する原因となる。

このようなPDPにおける黄変問題に対して、例えば特開平10-255669号公報には、使用するガラス基板の表面を機械的に研磨することによって、1μm以上1000μm以下の表面層を除去する技術が示されている。

この技術はガラス基板の黄変抑制に有効であると考えられるが、PD

Pに用いるような大型のガラス基板を、短時間で均一に1  $\mu$ m以上研磨することはきわめて困難である。例えば、オスカー式研磨装置にてガラス基板の表面を1  $\mu$ m研磨するには、数十分以上を要する。また、このように研磨を1  $\mu$ m以上行くと、ガラス基板の厚さにバラツキも発生しやすい。

従って、銀電極を用いたPDPにおいて、黄変を抑制するための新たな解決手段が望まれる。

#### 発明の開示

本発明は、銀電極を用いたPDPにおいて、パネルの黄変を比較的簡単に抑制する技術を提供し、それによって、高輝度・高画質で画像表示できるPDPを提供することを目的とする。

そのため、本発明は第1に、銀電極を形成する際に、銀を主体として、遷移金属 (transition metal) (Cu、Cr、Co、Ni、Mn、Feの中から選択される1種以上を含む。)を含有する合金で形成することとした。或は、銀電極を形成する際に、銀と、遷移金属の酸化物 (CuO、CoO、NiO、Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、MnO、Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>の中の1種以上を含む。)を含有するガラスとで形成することとした。銀と、遷移金属の酸化物 (CuO、CoO、NiO、Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、MnO、Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>の中の1種以上を含む。)を含有するガラスとで形成することとした。

また本発明は第2に、銀電極を形成する際に、銀を主体として、金属 (Ru、Rh、Ir、Os、Reのいずれか1種以上を含む。)を含有する合金で形成することとした。或は、銀電極を形成する際に、銀と、金属酸化物 (RuO<sub>2</sub>、RhO、IrO<sub>2</sub>、OsO<sub>2</sub>、ReO<sub>2</sub>或はPdOのいずれか1種以上を含む。)を含有するガラスとで形成することとした。

また本発明は第3に、銀電極を形成する際に、銀粒子の表面を、金属 (Pd、Cu、Cr、Ni、Ir、Ruなど)、或は金属酸化物 (SiO

2、 $Al_2O_3$ 、 $NiO$ 、 $ZrO_2$ 、 $Fe_2O_3$ 、 $ZnO$ 、 $In_2O_3$ 、 $CuO$ 、 $TiO_2$ 、 $Pr_6O_{11}$  など) で被覆したものを用いることとした。

ここで、銀粒子の表面を金属或は金属酸化物で被覆する方法としては、以下の①～③の方法がある。

- 5        ① 銀粒子表面に、無電解メッキ法にて、金属を被覆する方法。
- ② 銀粒子の表面に、メカノフュージョン法で、金属酸化物あるいは金属を被覆する方法。
- ③ 銀粒子の表面に、ゾルゲル法で金属酸化物を被覆させる方法である。

10        また本発明は第4に、PDPに用いるガラス基板において、表面から深さ5  $\mu m$  までの領域に、Agイオンに対して還元性を有する金属イオンが含まれる濃度を1000 ppm以下に規定することとした。

         このようなPDP用ガラス基板は、通常のガラス基板に対して、Agイオンに対して還元性を有する金属イオンをエッチング処理によって除去する工程を通して、或は、加熱することによってAgイオンに対して還元性を有する金属イオンの還元性を失活させる工程を通して製造することができる。

15

         上記第1～第4のいずれによっても、ガラス基板や誘電体層の黄変が抑制されるので、PDPの青色セルの輝度を向上し白表示時の色温度を向上させることができる。なお、銀電極の導電性自体は、第1～第4のいずれの場合も十分に確保できる。

20

         ここで、上記本発明によって黄変を防止できる理由について説明する。

         図3は、従来のPDPにおいてガラス基板や誘電体層に黄変が生じるメカニズムを説明する図である。

25

         本図に示すように、ガラス基板の黄変はI～IVの段階を経てなされるものと考えられる。

         I. 銀電極を形成する際の焼成工程や誘電体ガラス層を形成する際の

焼成工程中に、電極中のA gがイオン化される。

Ⅱ．イオン化されA g イオンが、ガラス基板表面や誘電体層中に拡散する。

Ⅲ．この拡散したA g イオンが、基板ガラス表面や誘電体層中に存在する金属イオン（A g イオンに対して還元性を有する金属イオンであって、基板ガラス表面には主にS n イオン、誘電体ガラス中にはN a イオン、P b イオンなどが存在する。）によって還元される。

Ⅳ．還元されたA g がA g コロイド粒子として析出し成長する。

このA g コロイド粒子は、400nmの波長に吸収域があるので、基板や誘電体層が黄変する。

なお、銀によってガラスが黄変するメカニズムに関して、ガラスハンドブック（朝倉書店：昭和52年7月15日発行）のp. 166には、ガラス中においてA g<sup>+</sup>とS n<sup>2+</sup>が共存する場合に、熱還元反応として、 $2A g^{+} + S n^{2+} \rightarrow 2A g + S n^{4+}$ が生じることや、銀コロイドによってガラスに着色が生じることが記載されている。また、この他に関連する文献として、J.E. SHELBY and J.VITKO, Jr Journal of Non Crystalline Solids Vol50 (1982) 107-117 が挙げられる。

これに対して、上記第1の場合、銀電極中に含まれている、遷移金属或は遷移金属酸化物が、A g イオンの拡散を抑制するため、A g コロイド粒子の成長が抑制される。また、これらの遷移金属或は遷移金属酸化物は緑～青色に着色するが、この緑～青色は黄色に対して補色の関係にあるため、これによっても黄変が防止される。

また、上記第2の場合、銀電極中に含まれる白金族金属（またはR e）或はこれら金属の酸化物によるピンニング効果によって、焼成時にA g イオンがガラス基板中あるいは誘電体ガラス中に拡散されにくくなると共に、A g イオンが還元されにくくなる。従って、A g コロイド粒子の成長が抑制され、黄変が防止される。

また、上記第3の場合、銀粒子の表面に存在する金属酸化物あるいは

金属が、焼成時に A g イオンが拡散されるのを抑制する。従って、A g コロイド粒子の成長が抑制される。

また、上記第 4 の場合、P D P 用基板の表面近傍において、A g イオンに対して還元性を有する金属イオンの濃度が 1 0 0 0 p p m 以下に規定されているため、銀電極から A g イオンが基板表面に拡散したとしてもそれが還元されにくい。従って、A g コロイド粒子の成長が抑制される。

#### 図面の簡単な説明

図 1 は、実施の形態に係る A C 面放電型 P D P を示す要部斜視図である。

図 2 は、上記 P D P における前面パネル板の一例の部分断面図である。

図 3 は、パネル黄変発生のメカニズムを説明する図である。

図 4 は、スパッタ法で銀合金からなる銀電極膜を形成する方法を説明する図である。

図 5 は、A g 合金からなる銀電極膜を厚膜形成法で形成する方法を説明する図である。

図 6 は、A g 合金からなる銀電極膜を厚膜形成法で形成する方法を説明する図である。

図 7 は、厚膜形成法で形成された銀電極の構成を示す図である。

図 8 は、銀電極前駆体及び誘電体前駆体層の同時焼成法を説明する工程図である。

図 9 は、A g 粒子の表面を金属あるいは金属酸化物で被覆した銀電極について説明する図である。

図 1 0 は、前面ガラス基板の表面エッチング処理工程を説明する図である。

図 1 1 は、前面ガラス基板の焼成による失活工程を説明する図である。

図 1 2 は、ガラス基板のエッチング深度に関する実験データである。

発明を実施するための最良の形態

〔実施の形態１〕

5 図１は、実施の形態に係るＡＣ面放電型ＰＤＰを示す要部斜視図であって、ＰＤＰ表示領域の一部を示している。

このＰＤＰは、前面パネル板１０と背面パネル板２０とが、互いに平行に間隔をおいて配されて構成されている。

10 前面パネル板１０は、前面ガラス基板１１の対向面上に、第１電極としての表示電極１２（走査電極１２ａ，維持電極１２ｂ）、透明誘電体層１３、保護層１４が順に配されてなる。一方、背面パネル板２０は、背面ガラス基板２１の対向面上に第２電極としてのアドレス電極２２、白色誘電体層２３、隔壁３０が順に配され、隔壁３０どうしの間に蛍光体層３１が配設されている。なお、蛍光体層３１は、赤，緑，青の順で繰返し並べられている。

15 上記前面ガラス基板１１、背面ガラス基板２１には、フロート法によって製造されるガラス板が用いられている。

そして、前面パネル板１０と背面パネル板２０との間隙は、ストライプ状の隔壁３０で仕切られることによって放電空間４０が形成され、当該放電空間４０内には放電ガスが封入されている。

20 上記表示電極１２及びアドレス電極２２は、共にストライプ状であって、表示電極１２は隔壁３０と直交する方向に、アドレス電極２２は隔壁３０と平行に配されている。そして、表示電極１２とアドレス電極２２が交差するところに、赤，緑，青の各色を発光するセルが形成されたパネル構成となっている。

25 図２は、前面パネル板１０の一例の部分断面図である。

前面パネル板１０において、表示電極１２ａ，１２ｂの各々は、図２（ａ）に示すように銀電極膜だけで形成することもできるし、図２（ｂ）

に示すように、ITO、 $\text{SnO}_2$ 、 $\text{ZnO}$ 等の導電性金属酸化物からなる幅広の透明電極膜の上に、バス電極として細幅の銀電極膜を積層させた電極構成とすることもできるが、

表示電極に幅広の透明電極を設けると、セル内の放電面積を広く確保する上では好ましい。一方、表示電極を銀電極膜だけで形成する方が、製造が簡単である。また、精細なセル構造の場合は、表示電極の幅を小さく、例えば $50\mu\text{m}$ 以下に設定する必要があるため、銀電極膜だけで形成するのが適していることができる。

透明誘電体層13は、前面ガラス基板11の表示電極12が配された表面全体を覆って配設された誘電物質からなる層であって、一般的に、鉛系低融点ガラスが用いられているが、ビスマス系低融点ガラス、或は鉛系低融点ガラスとビスマス系低融点ガラスの積層物で形成しても良い。

保護層14は、酸化マグネシウム( $\text{MgO}$ )からなる薄層であって、透明誘電体層13の表面全体を覆っている。

一方、背面パネル板20において、アドレス電極22は、銀電極膜で形成されている。

白色誘電体層23は、透明誘電体層13と同様のものであるが、可視光を反射する反射層としての働きも兼ねるように $\text{TiO}_2$ 粒子が混合されている。

隔壁30は、ガラス材料からなり、背面パネル板20の白色誘電体層23の表面上に突設されている。

蛍光体層31を構成する蛍光体材料として、ここでは、

青色蛍光体： $\text{BaMgAl}_{10}\text{O}_{17}:\text{Eu}$

緑色蛍光体： $\text{Zn}_2\text{SiO}_4:\text{Mn}$

赤色蛍光体： $(\text{Y}, \text{Gd})\text{BO}_3:\text{Eu}$

を用いることとする。

このPDPの表示電極12及びアドレス電極22に、駆動回路（不図



示) が接続されることによって P D P 表示装置が構成される。そして、当該駆動回路で、走査電極 1 2 a とアドレス電極 2 2 とにアドレス放電パルスを印加することによって、発光させようとするセルに壁電荷を蓄積し、その後、表示電極対 1 2 a, 1 2 b に維持放電パルスを印加することによって壁電荷が蓄積されたセルで維持放電を行うという動作を繰り返すことによって、画像を表示を行う。

#### 〔P D P の作製方法について〕

以下、上記構成の P D P を製造する方法について説明する。

#### (前面パネル板の作製)

前面ガラス基板 1 1 上に、必要に応じて透明電極を形成し、銀電極用のペーストをスクリーン印刷で塗布した後に焼成することにより、表示電極 1 2 を形成する。ここで、使用する銀ペーストについては、後で詳述する。

そして、表示電極 1 2 の上を覆うように、軟化点が 6 0 0 ℃以下のガラス粉末(その組成は、例えば、酸化鉛  $[P b O]$  7 0 重量%, 酸化硼素  $[B_2 O_3]$  1 5 重量%, 酸化珪素  $[S i O_2]$  1 5 重量%。)を含むペーストを、ダイコート法或はスクリーン印刷法で塗布し、焼成することによって、透明誘電体層 1 3 を形成する。

ダイコート法で透明誘電体層 1 3 を形成する場合、先ず、誘電体用ガラスをジェットミルで平均粒径が 1 . 5  $\mu m$  まで粉碎する。次に、このガラス粉末 3 5 重量% ~ 7 0 重量% とエチルセルロースを 5 重量% ~ 1 5 重量% を含むターピネオール、ブチルカルビトールアセテート、あるいはペンタンジオールから成るバインダー成分 3 0 重量% ~ 6 5 重量% を、ジェットミルでよく混練し、ダイコート用ペーストを作成する。なお、ペースト混練中には、ガラス粉体の分散性や沈降防止効果を向上させる目的で陰イオン系界面活性剤を 0 . 1 重量% ~ 3 . 0 重量% 程度添加してもよい。

そして、ペースト粘度を30万センチポイズ以下に調整して塗布する。

次に乾燥後、ガラスの軟化点より少し高い温度(550℃～590℃)で焼成する。

このように形成された透明誘電体層13の表面に、例えばスパッタ法によってMgO保護層14を形成する。

#### (背面パネル板の作製)

背面ガラス基板21上に、銀電極用のペーストをスクリーン印刷しその後焼成する方法によってアドレス電極22を形成し、その上に、TiO<sub>2</sub>粒子(平均粒子径:平均粒子径が0.1μm～0.5μm)と誘電体ガラス粒子(平均粒子径:1.5μm)とを含むペーストをスクリーン印刷法で塗布して焼成することによって白色誘電体層23を形成し、隔壁用のガラスペーストをスクリーン印刷法で塗布した後、焼成することによって、もしくはサンドブラスト法によって、隔壁30を形成する。

そして、赤色、緑色、青色の各色蛍光体ペースト(またあ蛍光体インキ)を作製し、これを隔壁30どうしの間隙に塗布し、空气中で焼成(例えば500℃で10分間焼成)することによって各色蛍光体層31を形成する。

隔壁間への蛍光体ペーストの塗布は、一般的にはスクリーン印刷法で行うが、パネル構造が精細な場合には、1.0Pas(パスカル、セック)程度の蛍光体インキをノズルから噴射しながら走査する方法(インキジェット法)を用いれば、精度よく均一的に塗布することができるので好ましい。

なお、各色蛍光体層31は、各色の蛍光体材料を含有する感光性樹脂のシートを作製し、これを背面ガラス基板21の隔壁30を配した側の面に貼り付け、フォトリソグラフィでパターニングし現像することにより不要な部分を除去する方法によっても形成することができる。

#### (前面パネル板と背面パネル板の封着)

このように作製した前面パネル板 10 及び背面パネル板 20 のどちらか一方または両方に封着用ガラス（ガラスフリット）を塗布し、仮焼成して封着ガラス層を形成し、前面パネル板 10 の表示電極 12 と背面パネル板 20 のアドレス電極 22 とが直交して対向するように重ね合わせ、  
5 両基板 20 及び 30 を加熱して封着ガラス層を軟化させることによって封着する。

そして、付着したパネル板の内部空間から排気しながらパネルを焼成することによって、この内部空間からガスを抜く。そして、この内部空間を高真空（ $1.1 \times 10^{-4} \text{ Pa}$ （ $8 \times 10^{-7} \text{ Torr}$ ））に排気した後、  
10 放電ガスを封入することによって PDP が作製される。

（表示電極 12・アドレス電極 22 の特徴及びその製造方法について）

表示電極 12 は、上記のように、透明電極膜の上に、バス電極として細幅の銀電極膜を積層させた電極、または銀電極膜だけで構成されるが、  
15 この銀電極膜に特徴がある。

即ち、従来の一般的な銀電極は、Ag 粒子とガラス成分との混合物が焼成されたものが一般的であるが、本実施の形態の銀電極膜は、次の（1）、（2）いずれかの特徴を持っている。

（1）Ag を主体とし、遷移金属（銅（Cu）、コバルト（Co）、ニッケル（Ni）、クロム（Cr）、マンガン（Mn）、鉄（Fe）の中の 1 種以上を含む。）を含む Ag 合金で形成された銀電極膜である。  
20

このような Ag 合金からなる銀電極膜は、薄膜形成法で形成することもできるし、厚膜形成法でも形成することができる。

薄膜形成法で形成する場合、上記 Ag 合金を薄膜形成法（スパッタ法）で製膜し、フォトリソグラフィ法でストライプ状にパターニングすることによって形成することができる。  
25

図 4 は、この Ag 合金からなる銀電極膜を形成する方法を説明する図である。

前面ガラス基板 11 の全面上に、Ag と遷移金属との合金（例えば Ag-Cu 合金）をターゲットとして用い、スパッタリング法によって Ag 合金からなる銀電極膜を形成する（図 4 (a), (b)）。

その後、銀電極膜の全面上に、フォトレジストを塗布し（図 4 (c)）、  
5 電極を形成しようとする領域をパターンマスクで覆って露光する（図 4 (d)）。そして、これを現像することによって、露光された部分のフォトレジストを除去する。この状態で、銀電極膜をエッチングすることによって、前面ガラス基板 11 上にストライプ状の銀電極膜が形成される。

10 以上のようにして、Ag 合金の緻密な薄膜からなる銀電極が形成される。

次に、Ag 合金からなる銀電極膜を厚膜形成法で形成する場合について、図 5、図 6 を参照しながら説明する。

図 5 に示すように、Ag と遷移金属との合金からなる粒子（例えば Ag-Cu 合金粒子）とガラスフリットと感光性樹脂などが混合された感光性銀ペースト（もしくは感光性銀フィルム）を、前面ガラス基板 11  
15 上に全面塗布し（図 5 (b)）、上記 (1) で説明したフォトリソグラフィ法（もしくはリフトオフ法）でストライプ状にパターンニングして（図 5 (c)）、銀電極前駆体を形成する（図 5 (d)）。そして、この銀電極前駆体を焼成することによって銀電極を形成する（図 5 (e)）。

20 或は、図 6 に示すように、Ag 合金粒子とガラスフリットとを含む印刷用銀ペーストを、スクリーン印刷法によってストライプ状に塗布して（図 6 (b)）、電極前駆体を形成する（図 6 (c)）。そして、この銀電極前駆体を焼成することによって銀電極を形成する（図 6 (d)）。

25 このように厚膜形成法で形成された銀電極は、図 7 (a) に示すように Ag 合金粒子がガラスフリットによって焼結された構成となっている。

(2) 銀粒子が、遷移金属の酸化物（酸化銅 (CuO)、酸化クロム (Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)、酸化ニッケル (NiO)、酸化マンガン (Mn<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)、酸化コバ

ルト ( $\text{Co}_2\text{O}_3$ )、酸化鉄 ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) の中の 1 種以上を含む。) を含有するガラスで焼結されてなる銀電極膜である。

このような銀電極膜は、Ag 粒子と、遷移金属の酸化物を添加したガラスフリットとを含む銀ペースト或は銀フィルムを用いて、上記 (1) の図 5、図 6 で説明したのと同様の厚膜形成法によって形成することができる。

ここで、遷移金属の酸化物をガラスフリットに添加する形態としては、ガラスフリットの組成に遷移金属の酸化物を含有させておいてもよいし、ガラスフリット粉末に遷移金属の酸化物粉末を混合添加してもよい。

何れの場合も、焼結後の銀電極は、図 7 (b) に示すように Ag 粒子が、遷移金属の酸化物を含有するガラスフリットによって焼結された構成となっている。

透明電極膜上に銀電極膜を積層させた積層型電極を形成する場合は、透明電極膜を形成した後に、上記いずれかの方法で銀電極を形成すればよい。

以上のような表示電極 12 上に透明誘電体層 13 を形成すると両者は緻密に結合する。

なお、アドレス電極 22 についても、表示電極 12 と同様、上記 (1) 又は (2) の特徴を有する。

(本実施形態の効果について)

従来の銀電極を配した PDP と比べると、本実施形態の PDP ではパネルの黄変が抑えられる。

その理由として、先ず、従来の銀電極においては、図 3 (II) に示したように、電極あるいは誘電体層を焼成する時に Ag イオンがガラス基板中あるいは誘電体層中に拡散しやすいが、本実施形態のように、銀電極中に、遷移金属である Cu、Cr、Co、Ni、Mn、Fe 或はこれら遷移金属の酸化物が含まれていると、これらの遷移金属が Ag イオンの拡散を抑制する点が挙げられる。

次に、これらの遷移金属や遷移金属酸化物は、ガラスを緑～青色に着色させる性質を有するが、この緑～青色は黄色に対して補色の関係にあるので、A gコロイドによる黄変を打ち消す働き（即ち、 $L^*a^*b^*$ 表色系による色差のb値を、マイナス方向にシフトさせる働き）がある点も  
5 挙げられる。

A g合金中における遷移金属の含有量は、黄変抑制効果を十分得るために、5重量%以上とすることが好ましく、ガラスフリットにおける遷移金属酸化物の含有量についても5重量%以上とすることが好ましい。

ただし、A g合金中における遷移金属成分の割合は、多くなりすぎると、銀電極の抵抗値が高くなりやすく、従って、銀電極の導電性確保する上で20重量%以下に抑えることが望ましい。また、遷移金属成分の割合が多くなると、遷移金属による着色でパネルの光透過率が低下しやすい点でも、20重量%以下に抑えることが望ましい。  
10

一方、ガラスフリットに含まれる遷移金属酸化物の量についても、多すぎると遷移金属による着色でパネルの光透過率が低下しやすいため、20重量%以下に抑えることが望ましい。  
15

また、本実施形態によれば、添加する遷移金属或は遷移金属酸化物としては、上で列挙した数種の金属及び数種の遷移金属酸化物の中から、PDPの製造条件や材料の入手しやすさなどを考慮して、適当なものを  
20 選択すればよい。従って、この点でも実用的価値が高い。

#### 〔実施例1〕

【表 1】

試料 番号	第1,第2電極の Ag合金材料	Ag合金の組成 比率(重量%)	電極形成方法と膜厚	誘電体ガラス焼成後 のパネルの色着計の		パネルの 色温度 (° K)
				a 値	b 値	
1	Ag-Cu	85-15	スパッタリング法, 3 μm	-1.2	3.0	8,500
2	Ag-Co	90-10	スパッタリング法, 3 μm	-1.0	3.5	8,400
3	Ag-Cr	95-5	スパッタリング法, 3 μm	-2.5	4.5	8,300
4	Ag-Mn	90-10	スパッタリング法, 3 μm	-0.5	4.5	8,300
5	Ag-Ni	90-10	スパッタリング法, 3 μm	-3.1	4.0	8,400
6	Ag-Fe	90-10	スパッタリング法, 3 μm	-3.2	5.0	8,300
7	Ag-Cu-Co	90-5-5	スパッタリング法, 3 μm	-2.1	1.5	8,950
8	Ag-Cu-Ni	85-10-5	スパッタリング法, 3 μm	-1.3	3.5	8,500
9	Ag-Cu-Cr	85-10-5	スパッタリング法, 3 μm	-2.0	0	9,200
10	Ag-Cu-Mn	85-10-5	スパッタリング法, 3 μm	0	3.3	8,600
11	Ag-Cu-Fe	85-10-5	スパッタリング法, 3 μm	-2.2	2.1	8,700
12	Ag-Cu-Co-Mn	85-5-5-5	スパッタリング法, 3 μm	-1.0	0	9,200
13*	Ag	100	スパッタリング法, 3 μm	-2.1	15	6,500

\*試料番号13は比較例

【表 2】

試料 番号	第1.第2電極の感光性Agペースト組成(重量%)			ガラスフリット成分の組成 (重量%)	Ag電極及び誘電体ガラス 焼成後のパネルの		パネルの 色温度 (° K)
	Ag粉末	感光性 有機成分	ガラスフリット 成分		a値	b値	
14	65	23	12	PbO-B <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -SiO-CuO 65-15-10-10	-2.2	2.4	8,990
15	65	23	12	PbO-B <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -SiO-CoO 65-15-10-10	-3.4	2.0	9,000
16	65	23	12	PbO-B <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -SiO <sub>2</sub> -Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 65-15-10-10	-1.5	2.0	9,010
17	65	23	12	PbO-B <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -SiO <sub>2</sub> -MnO 65-15-10-10	-1.6	3.5	8,400
18	65	23	12	PbO-B <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -SiO <sub>2</sub> -NiO 65-15-10-10	-3.1	3.0	8,500
19	60	25	15	PbO-B <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -SiO <sub>2</sub> -Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 65-15-10-10	-2.2	2.5	8,670
20	60	25	15	PbO-B <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -SiO <sub>2</sub> -CuO-CoO 65-15-10-5-5	-3.2	1.5	9,050
21	60	25	15	PbO-B <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -SiO <sub>2</sub> -CuO-NiO 65-15-10-5-5	-3.3	1.5	9,030
22	60	25	15	PbO-B <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -SiO <sub>2</sub> -CuO-Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 65-15-10-5-5	-2.1	1.5	9,000
23	60	25	15	PbO-B <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -SiO <sub>2</sub> -CuO-MnO 65-15-10-5-5	-1.5	2.0	8,850
24	60	25	15	PbO-B <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -SiO <sub>2</sub> -CuO-Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 65-15-10-5-5	-2.0	1.0	9,020
25	60	25	15	PbO-B <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -SiO <sub>2</sub> -CuO-CoO-MnO 65-15-10-5-5-5	-1.0	0	9,250
26*	60	25	15	PbO-B <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -SiO <sub>2</sub> 65-20-15	-3.2	16	6,300

\*試料番号26は比較例



【表 3】

試料 番号	第1,第2電極の印刷用Agペースト 組成(重量%)			ガラスフリット成分の組成 (重量%)	Ag電極及び誘電体ガラス 焼成後のパネルの		パネルの 色温度 (°K)
	Ag粉末	有機 ビヒクル	ガラスフリット		a値	b値	
27	65	25	10	$\text{Bi}_2\text{O}_3-\text{B}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2-\text{CuO}$ 60-20-10-10	-2.5	2.5	8,850
28	65	25	10	$\text{Bi}_2\text{O}_3-\text{B}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2-\text{CoO}$ 60-20-10-10	-3.5	2.2	8,930
29	65	25	10	$\text{Bi}_2\text{O}_3-\text{B}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2-\text{Cr}_2\text{O}_3$ 60-20-10-10	-1.3	2.1	9,005
30	65	25	10	$\text{Bi}_2\text{O}_3-\text{B}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2-\text{MnO}_2$ 60-20-10-10	-1.2	3.6	8,330
31	65	25	10	$\text{Bi}_2\text{O}_3-\text{B}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2-\text{NiO}$ 60-20-10-10	-3.4	3.2	8,400
32	65	25	10	$\text{Bi}_2\text{O}_3-\text{B}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2-\text{Fe}_2\text{O}_3$ 60-20-10-10	-2.5	2.7	8,650
33	60	25	15	$\text{Bi}_2\text{O}_3-\text{B}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2-\text{CuO}-\text{CoO}$ 60-20-10-5-5	-3.3	1.6	9,080
34	60	25	15	$\text{Bi}_2\text{O}_3-\text{B}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2-\text{CuO}-\text{Cr}_2\text{O}_3$ 60-20-10-5-5	-3.4	1.7	9,050
35	60	25	15	$\text{Bi}_2\text{O}_3-\text{B}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2-\text{CuO}-\text{MnO}$ 60-20-10-5-5	-2.5	1.9	9,000
36	60	25	15	$\text{Bi}_2\text{O}_3-\text{B}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2-\text{CuO}-\text{NiO}$ 60-20-10-5-5	-1.6	2.2	8,930
37	60	25	15	$\text{Bi}_2\text{O}_3-\text{B}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2-\text{CuO}-\text{Fe}_2\text{O}_3$ 60-20-10-5-5	-2.1	1.1	9,100
38	60	25	15	$\text{Bi}_2\text{O}_3-\text{B}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2-\text{CuO}-\text{CoO}-\text{MnO}$ 55-20-10-5-5-5	-1.1	0	9,250
39*	60	25	15	$\text{Bi}_2\text{O}_3-\text{B}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2$ 60-20-20	-3.0	16.2	6,290

\*試料番号39は比較例

試料 番号	第1,第2電極の感光性Agペースト 組成(重量%)			ガラスフリット成分の組成 (重量%)	Ag電極及び誘電体ガラス 焼成後のパネルの		パネルの 色温度 (°K)
	Ag粉末	感光性 有機成分	ガラスフリット 成分		a値	b値	
40	65	23	12	ZnO-B <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -SiO <sub>2</sub> -CuO 30-40-15-15	-2.0	2.3	8,700
41	65	23	12	ZnO-B <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -SiO <sub>2</sub> -CoO 30-40-15-15	-3.1	2.0	8,950
42	65	23	12	ZnO-B <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -SiO <sub>2</sub> -Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 30-40-15-15	-1.4	1.8	9,003
43	65	23	12	ZnO-B <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -SiO <sub>2</sub> -MnO 30-40-15-15	-1.7	3.2	8,650
44	65	23	12	ZnO-B <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -SiO <sub>2</sub> -NiO 30-40-15-15	-3.0	2.9	8,550
45	65	23	12	ZnO-B <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -SiO <sub>2</sub> -Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 30-40-15-15	-2.2	2.4	8,690
46	70	20	10	ZnO-B <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -SiO <sub>2</sub> -CuO-CoO 30-40-10-15-5	-3.2	1.3	9,154
47	70	20	10	ZnO-B <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -SiO <sub>2</sub> -CuO-Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 30-40-10-15-5	-3.4	1.4	9,053
48	70	20	10	ZnO-B <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -SiO <sub>2</sub> -Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -NiO 30-40-10-10-10	-2.0	1.3	9,130
49	70	20	10	ZnO-B <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -SiO <sub>2</sub> -Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -MnO 30-40-10-10-10	-1.5	2.0	8,930
50	70	20	10	ZnO-B <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -SiO <sub>2</sub> -MnO-NiO 30-40-10-10-10	-2.0	0.8	9,200
51	70	20	10	ZnO-B <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -SiO <sub>2</sub> -CoO-MnO-NiO 30-40-10-10-5-5	-1.1	0.1	9,250
52*	70	20	10	ZnO-B <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -SiO <sub>2</sub> 30-40-30	-3.3	14	6,350

\*試料番号52は比較例

表 1 に示す No. 1 ~ 12 の PDP は、表示電極（第 1 電極）及びアドレス電極（第 2 電極）を形成する際に、Ag と遷移金属（Cu、Co、Ni、Cr、Mn、Fe）とを含む Ag 合金を用いスパッタ法とフォトリソグラフィ法により銀電極を形成した実施例である。

5 表 2 に示す No. 14 ~ 25、表 3 に示す No. 27 ~ 38、表 4 に示す No. 40 ~ 51 の PDP は、 $PbO-B_2O_3-SiO_2$  からなるガラスフリット中に遷移金属の酸化物（CuO、CoO、NiO、 $Cr_2O_3$ 、MnO、 $Fe_2O_3$ ）を添加した Ag ペーストを用いて表示電極（第 1 電極）及びアドレス電極（第 2 電極）を形成した実施例である。

10 この中で、表 2 の No. 14 ~ 25 は、感光性銀ペースト [Ag 粒子と、 $PbO-B_2O_3-SiO_2-MO$ （ただし、MO は遷移金属の酸化物から成る）ガラスフリットと、感光有機成分（感光性モノマー、感光性ポリマーと光重合開始剤、増感剤および有機溶剤からなる）とを含む。] を用い、フォトリソグラフィ法でパターンニングし、550℃で焼成することによって銀電極を形成したものである。

15 また、表 3 の No. 27 ~ 38 では、印刷用 Ag ペースト [Ag 粒子と、 $Bi_2O_3-B_2O_3-SiO_2-MO$ （ただし MO は遷移金属の酸化物）から成るガラスフリットと、有機ビヒクル（エチルセルロースとブチルカルピトールアセテートおよびターピネオールから成る）とを含む。] を、  
20 スクリーン印刷法によって塗布し、550℃で焼成することによって銀電極を形成したものである。

また、表 4 の No. 40 ~ 51 では、酸化インジウム-酸化スズ（ITO）膜をスパッタ法で成膜し、その後、フォトリソグラフィ法にてパターンニングすることによって太幅の ITO 透明電極を形成し、その  
25 透明電極上に、感光性銀ペーストを塗布し、フォトリソ法でパターンニングして 550℃で焼成することによって銀電極を形成することによって表示電極（第 1 電極）を形成したものである。

これらの PDP はいずれも、以下の仕様で作製した。

セルサイズは、42インチのVGA用のディスプレイに合わせて、隔壁30の高さは0.15mm、隔壁30の間隔（セルピッチ）は0.36mmに設定した。

5 表示電極対の電極間距離dは0.10mm、銀電極の幅を100μmに設定した。透明電極を形成する場合は、その巾を150μmに設定した。

また、放電ガスとしては、Xeの含有量が5体積%のNe-Xe系混合ガスを、封入圧80000Pa（600Torr）で封入した。

10 透明誘電体層13は、日本電気硝子（株）製 PLS-3244（PbO-B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-SiO<sub>2</sub>-CaO系ガラス）を、ダイコート法またはスクリーン印刷法をで塗布し焼成することによって形成し、その膜厚は30μm～40μmとした。

MgO保護層14は、スパッタ法により形成し、厚みは1.0μmとした。

15 背面パネル側の白色誘電体層23は、透明誘電体層13と同様のガラスに酸化チタン（TiO<sub>2</sub>）を添加したものを、ダイコート法で塗布し焼成することによって形成した。

20 No. 13、26、39、52のPDPは、比較例にかかるものであり、Ag粒子及びガラスフリットのいずれにも遷移金属が含まれないが、他の作成条件については上記の試料No1～12、14～25、27～38、40～51と同じである。

### 〔実験1〕

25 上記No. 1～52のPDPを作成する途中の前面パネル板10について、色差計〔日本電色工業（株）品番NF777〕を用いて、a値及びb値〔JIS Z8730色差表示方法〕を測定した。

このa値及びb値は、前面パネル板10の着色度合や着色傾向を示す指標となり、a値が+方向に大きくなるほど赤色が強くなり、一方向に

大きくなるほど緑色が強くなる。一方、b値は＋方向に大きくなるほど黄色が強くなり、一方向に大きくなるほど青色が強くなる。

そして、a値が－5～＋5の範囲、b値が－5～＋5の範囲であれば、肉眼でもガラス基板の着色（黄変）はほとんど見られないが、b値が10をこえると黄変が目立って来る。

また、上記No. 1～52のPDPについて、画面全白表示時の色温度を、マルチチャンネル分光計〔大塚電子（株）MCPD-7000〕で測定した。

上記表1～表4には、これらの実験結果が記載されている。

#### （考察）

比較例の試料No. 13、26、39、52では、b値が＋14～＋16.2であって、かなり黄変していることがわかるのに対して、実施例の試料No. 1～12、14～25、27～38、40～51では、b値が0～＋4.5と低い値になっており、黄変色の少ない優れたPDPであることがわかる。

又、比較例のPDPでは、色温度の値が6290～6500°Kであるのに対して、実施例のPDPでは、色温度が8300～9200°Kと高い。これは、実施例のPDPは、比較例のPDPと比べて色再現性が良く、鮮やかな表示ができることを示している。

なお、透明誘電体層を形成するガラスについては、上記PbO系以外にBi<sub>2</sub>O<sub>3</sub>系やZnO系の誘電体ガラスを用いた場合においても同様の結果が得られた。

#### 〔実施の形態2〕

本実施形態は、上記実施の形態1と同様であるが、銀電極に添加されている金属の種類が異なっており、白金族金属またはReあるいはこれら金属の酸化物が添加されている。

即ち、本実施の形態において、表示電極 1 2 及びアドレス電極に用いられている銀電極膜は、(1) Ag を主体とし、金属 (ルテニウム (Ru)、ロジウム (Rh)、イリジウム (Ir)、オスミウム (Os)、レニウム (Re) の中の 1 種以上を含む。) を含む Ag 合金で形成された銀電極膜であるか、又は (2) Ag 粒子が、金属酸化物 (酸化ルテニウム ( $RuO_2$ )、酸化ロジウム ( $RhO$ )、酸化イリジウム ( $IrO_2$ )、酸化オスミウム ( $OsO_2$ )、酸化レニウム ( $ReO_2$ ) あるいは酸化パラジウム ( $PdO$ ) のいずれか 1 種以上を含む。) を含有するガラスで焼結されてなる銀電極膜である。

このような銀電極の作製方法については、(1) の場合は薄膜形成法、厚膜形成法のいずれでも形成することができ、(2) の場合は、厚膜形成法で形成することができる。その詳細は、実施の形態 1 で説明したのと同様である。

このように、銀電極に、金属 (Ru、Rh、Ir、Os、Re の中の 1 種以上を含む。)、或は金属酸化物 ( $RuO_2$ 、 $RhO$ 、 $IrO_2$ 、 $OsO_2$ 、 $ReO_2$ 、 $PdO$  の 1 種以上を含む。) が添加されていると、パネルの黄変が抑制される。その理由は、上記の金属 (主に白金族) 或はこれら金属の酸化物によるピンニング効果によって、電極焼成時あるいは誘電体層焼成時に、Ag イオンがガラス基板中あるいは誘電体層中に拡散されにくくなると共に、Ag イオンが還元されにくくなり (即ち、図 3 の II、III ステップの進行が抑制される。)、それによって、Ag コロイド粒子の成長が抑制され、黄変が防止されと考えられる。

Ag 合金中における金属 (Ru、Rh、Ir、Os、Re) の含有量、並びにガラスフリットにおける金属酸化物の含有量については、実施の形態 1 の場合と同様の理由で、5 重量%以上とすることが好ましく、20 重量%以下に抑えることが望ましい。

また、本実施形態によれば、Ag に添加する金属或は金属酸化物とし

ては、上で列挙した数種の金属及び数種の金属酸化物の中から、PDPの製造条件や材料の入手しやすさなどを考慮して、適当なものを選択すればよい。従って、この点でも実用的価値が高い。

5 (銀電極前駆体と誘電体前駆体層との同時焼成について)

厚膜形成法で銀電極膜を形成する場合、以下に説明するように、銀電極前駆体と誘電体前駆体層とを同時焼成すれば、更なる黄変抑制効果を得ることができる。

10 図8は、銀電極前駆体及び誘電体前駆体層の同時焼成法を説明する工程図である。

第1工程：銀電極前駆体形成工程

前面ガラス基板11に対し、Agペーストまたは銀電極フィルムを用いて、図8(a)に示すように、ストライプ状の銀電極前駆体120a, 120bを形成する。

15 使用する銀電極ペーストに含まれる有機バインダとしては、エチルセルロースなどのセルロース化合物やメチルメタクリレートなどのアクリル重合体などが好ましいが、これに限定するものではない。

20 Agペーストを用いる場合は、スクリーン印刷法を用いて、電極パターン形状に塗布し乾燥してもよいし、スクリーン印刷法やダイコート法などを用いてベタで塗布し乾燥した後、フォトリソグラフィー法（或はリフトオフ法）でパターニングを行っても良い。

25 一方、銀電極フィルムは、上記Agペーストと同様の成分を、例えばブレード法を用いてフィルム状に加工したものである。この銀電極フィルムを用いる場合は、ベタで塗布した後、フォトリソグラフィー法（或はリフトオフ法）によってパターニングを行っても良い。

第2工程：誘電体前駆体層形成工程

上記のように電極パターン形状に形成された銀電極前駆体120を覆うように、誘電体前駆体層130を形成する（図8(b)）。

この誘電体前駆体層 130 は、ガラスと有機バインダーを必須成分とし、溶剤を加えた誘電体ペーストを、スクリーン印刷法あるいはダイコート法を用いて塗布し乾燥することにより形成する。また、上記必須成分をフィルム状に加工した誘電体フィルムを、ラミネート法で貼付することによっても形成することができる。

### 第 3 工程：樹脂分解工程

焼成炉中で、銀電極前駆体 120a, 120b 及び誘電体前駆体層 130 に含まれる樹脂が分解する温度まで昇温して樹脂を焼失させる。好ましくは、樹脂の分解開始温度以上で、昇温速度を遅くしたり昇温を停止したりすることによって、誘電体前駆体層 130 中の樹脂を完全に分解する（図 8 (c)）。

また、この工程において、酸化を促進させるために、酸素などの酸化性ガスを供給したり、金属などの酸化を防ぐために、水素などの還元性ガスを供給してもよい。

また、より安価に酸化を促進させるために、乾燥空気を供給したり、加熱雰囲気を減圧することによって、樹脂の酸化に伴って発生するガスを速やかに系外に除去するようにしてもよい。

### 第 4 工程：焼成工程

前記熱処理工程に続いて、さらに昇温を行うことによって、銀電極前駆体 120a, 120b に含まれるガラス成分、及び誘電体前駆体層 130 に含まれるガラス成分を軟化させる。そして、これらガラス成分軟化点以上の温度で数分から数 10 分放置することによって焼結させる。

焼成工程終了後に、降温することによって、電極 12a, 12b 及び透明誘電体層 13 が形成される（図 8 (d)）。

（銀電極前駆体と誘電体前駆体層との同時焼成による効果）

従来、一般的にガラス基板上に銀電極を形成する場合、ガラス基板上に銀電極前駆体を形成した後、これを焼成するが、この場合、銀電極前駆体が被覆されていない状態で焼成されるので、Ag イオンがガラス基



板上に拡散しやすい。

そして、ガラス基板には、スズなどの還元性物質が存在するため、拡散したA g イオンが銀に還元され、A g コロイドが生成して黄色に着色しやすい。

- 5       これに対し、上記のように銀電極前駆体と誘電体前駆体層とを同時に焼成すれば、銀電極前駆体を焼成する時には、誘電体前駆体層によって被覆された状態になっているため、ガラス基板上に拡散されるA g イオンは少なくなる。

- 10       ここで、誘電体前駆体層中にもA g イオンは拡散されるが、ガラス基板上と比較して、誘電体前駆体層中には還元性物質は少ないため、A g イオンは還元されにくい。

よって、銀電極前駆体と誘電体前駆体層とを同時焼成すれば、全体的にはA g コロイドの生成が抑制され、黄変が抑制されることになる。

- 15       〔実施例 2〕

試料 番号	第1,第2電極のAg 粉末のAg合金材料	Ag合金の組成 比率(重量%)	Ag電極の 焼成温度	誘電体ガラスの組成	誘電体 焼成温度	誘電体ガラス焼成後 のパネルの着色計の		パネルの 色温度 (°K)
						a 値	b 値	
61	Ag-Ru	99-1	590°C	PbO-B <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -SiO <sub>2</sub> -CaO	590°C	-1.0	2.5	8,750
62	Ag-Re	90-10	590°C	PbO-B <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -SiO <sub>2</sub> -CaO	590°C	-1.3	3.0	8,500
63	Ag-Rh	95-5	590°C	PbO-B <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -SiO <sub>2</sub> -CaO	590°C	-2.0	3.9	8,300
64	Ag-Os	90-10	590°C	ZnO-B <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -SiO <sub>2</sub> -K <sub>2</sub> O	590°C	-1.5	3.8	8,350
65	Ag-Ir	90-10	590°C	Bi <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -ZnO-SiO <sub>2</sub>	590°C	-2.6	3.4	8,410
66*	Ag-Pd	90-10	590°C	PbO-B <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -SiO <sub>2</sub> -CaO	590°C	-3.0	4.0	8,300
67	Ag-Ru-Re	90-5-5	590°C	PbO-B <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -SiO <sub>2</sub> -CaO	590°C	-1.1	0.5	9,030
68	Ag-Ru-Rh	85-10-5	590°C	PbO-B <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -SiO <sub>2</sub> -CaO	590°C	-1.0	1.5	8,950
69	Ag-Ru-Os	85-10-5	590°C	PbO-B <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -SiO <sub>2</sub> -CaO	590°C	-1.0	0	9,200
70	Ag-Ru-Ir	85-10-5	590°C	PbO-B <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -SiO <sub>2</sub> -CaO	590°C	-1.2	2.0	8,800
71	Ag-Ru-Pd	85-10-5	590°C	PbO-B <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -SiO <sub>2</sub> -CaO	590°C	-2.0	1.8	8,860
72	Ag-Ru-Os-Re	85-5-5-5	590°C	PbO-B <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -SiO <sub>2</sub> -CaO	590°C	1.0	0	9,200
73*	Ag	100	590°C	PbO-B <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -SiO <sub>2</sub> -CaO	590°C	-2.1	15	6,500

\*試料番号73は比較例      試料番号66は参考例

【表 6】

試料 番号	第1.第2電極の感光性Agペースト 組成(重量%)			ガラスフリット成分の組成 (重量%)	Ag電極及び誘電体ガラス 焼成後のパネルの		パネルの 色温度 (° K)
	Ag粉末	感光性 有機成分	ガラスフリット 成分		a値	b値	
74	65	23	12	PbO-B <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -SiO <sub>2</sub> -RuO <sub>2</sub> 75-15-5-5	-2.0	2.2	9,000
75	65	23	12	PbO-B <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -SiO <sub>2</sub> -ReO <sub>2</sub> 75-15-5-5	-3.0	1.9	9,020
76	65	23	12	PbO-B <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -SiO <sub>2</sub> -IrO <sub>2</sub> 75-15-5-5	-1.5	1.8	9,030
77	65	23	12	PbO-B <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -SiO <sub>2</sub> -RhO 75-15-5-5	-1.6	3.0	8,450
78	65	23	12	PbO-B <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -SiO <sub>2</sub> -OsO <sub>2</sub> 75-15-5-5	-3.0	2.5	8,650
79	60	25	15	PbO-B <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -SiO <sub>2</sub> -PdO 75-15-5-5	-2.2	2.4	8,700
80	60	25	15	PbO-B <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -SiO <sub>2</sub> -RuO <sub>2</sub> -ReO <sub>2</sub> 75-10-5-5-5	-3.1	1.3	9,100
81	60	25	15	Bi <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -B <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -SiO <sub>2</sub> -RuO <sub>2</sub> 75-15-5-5	-3.2	1.5	9,030
82	60	25	15	Bi <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -B <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -SiO <sub>2</sub> -RuO <sub>2</sub> -ReO <sub>2</sub> 75-10-5-5-5	-2.1	1.4	9,040
83	60	25	15	Bi <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -B <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -SiO <sub>2</sub> -RuO <sub>2</sub> -OsO <sub>2</sub> 75-10-5-5-5	-1.5	2.0	8,850
84	60	25	15	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -B <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -SiO <sub>2</sub> -ReO <sub>2</sub> -PdO 75-10-5-5-5	-2.0	1.0	9,100
85	60	25	15	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -B <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -SiO <sub>2</sub> -RuO <sub>2</sub> -ReO <sub>2</sub> 75-10-5-5-5	-1.0	0	9,250
86*	60	25	15	PbO-B <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -SiO <sub>2</sub> 65-20-15	-3.2	16	6,300

\*試料番号86は比較例

表5に示した試料No. 61～No. 72のPDPは、上記実施の形態2に基づいて、Agと金属(Ru、Rh、Ir、Os、Pd、Reの少なくとも1種を含む。)とを含むAg合金を用いて、表示電極(第1電極)・アドレス電極(第2電極)を形成した実施例である。但し、試料No. 66は、Ag-Pd合金粉末を用いた参考例である。

試料No. 61～No. 72における前面パネル板の製造方法は次の通りである。

Ag合金粉末と、エチルセルロース、ブチルカルビトールアセテート及びターピネオールを主成分とする有機ビヒクル、 $\text{Bi}_2\text{O}_3\text{--B}_2\text{O}_3\text{--SiO}_2$ を主成分とするガラスフリットとを、所定の重量比にて混練し、スクリーン印刷法によって電極前駆体をパターン形成した。

そして、上記電極前駆体を被覆するように、誘電体用ガラスペースト(表5に示すように、 $\text{PbO--B}_2\text{O}_3\text{--SiO}_2\text{--CaO}$ 系ガラス、 $\text{Bi}_2\text{O}_3\text{--ZnO--SiO}_2$ 系ガラスまたは $\text{ZnO--B}_2\text{O}_3\text{--SiO}_2\text{--K}_2\text{O}$ 系ガラス)を、印刷法で約 $30\mu\text{m}$ の厚みに形成した。

そして、電極前駆体及び誘電体前駆体層を $590^\circ\text{C}$ で加熱、焼成することによって、前面パネル板を作製した。

表6に示した試料No. 74～85のPDPは、実施の形態2に基づいて、銀電極を形成する際に、 $\text{RuO}_2$ 、 $\text{ReO}_2$ 、 $\text{IrO}_2$ 、 $\text{RhO}$ 、 $\text{OsO}_2$ またはPdOを含むガラスフリットを用いて、表示電極(第1電極)・アドレス電極(第2電極)を形成した実施例である。

この試料No. 74～85では、感光性Agペースト(フォトAgペースト)を用いて、フォトリソグラフィー法によって銀電極を形成した。感光性Agペースト中のガラスフリットは、 $\text{PbO--B}_2\text{O}_3\text{--SiO}_2$ 系、 $\text{Bi}_2\text{O}_3\text{--B}_2\text{O}_3\text{--SiO}_2$ 系或は $\text{P}_2\text{O}_5\text{--B}_2\text{O}_3\text{--SiO}_2$ 系のガラス粉末に、 $\text{RuO}_2$ 、 $\text{ReO}_2$ 、 $\text{IrO}_2$ 、 $\text{RhO}$ 、 $\text{OsO}_2$ 、PdOをそれぞれ5重量%添加したものをを用い、それ以外については、上記試料No. 6

1 ~ No. 72と同様にして前面パネルを作製した。

また、試料No. 73、86は、比較例であって、Ag粒子にはRu, Re, Ir, Rh, Osが含まれず、ガラスフリットにも、RuO<sub>2</sub>、ReO<sub>2</sub>、IrO<sub>2</sub>、RhO、OsO<sub>2</sub>が含まれない例である。

5 表5、表6の試料No. 61~No. 86において、PDPのセルサイズや誘電体層、保護層、放電ガスについては、上記実施例1と同様に設定した。

#### (実験2)

10 上記No 61~86のPDPを作成する途中の前面パネル板10について、上記実験1と同様にして、a値及びb値を測定した。また、上記No 61~86のPDPについて、画面全白表示時の色温度を測定した。  
実験結果は、表6に示されている。

#### (考察)

15 比較例の試料No. 73、86では、b値が10を大きく上回っており、パネルがかなり黄変していることがわかるのに対して、実施例及び参考例の試料No. 61~72、74~85では、b値が0~+4.0と低い値になっており、黄変色の少ない優れたPDPであることがわかる。

20 また、比較例のPDPでは、色温度の値が6500°K以下であるのに対して、実施例及び参考例のPDPでは、色温度が8300~9200°Kと高いこともわかる。

なお、参考例の試料No. 66は、比較例の試料No. 73と比べてb値がかなり小さいが、実施例のNo 61~65、No 67~71と比べるとb値が若干高めであることがわかる。

25

#### 〔実施の形態3〕

本実施形態は、上記実施の形態1と同様であるが、表示電極12及びアドレス電極22を形成する際に、表面に金属あるいは金属酸化物が被

覆された A g 粒子を用いて銀電極膜を形成する点が異なっている。

ここで、表面コートする好ましい金属としては、パラジウム (P b)、銅 (C u)、ニッケル (N i)、コバルト (C o)、クロム (C r)、ロジウム (R h)、イリジウム (I r)、ルテニウム (R u) が挙げられ、表面コートする好まし金属酸化物として、酸化アルミニウム ( $A l_2O_3$ )、酸化ニッケル (N i O)、酸化ジルコニウム ( $Z r O_2$ )、酸化コバルト (C o O)、酸化鉄 ( $F e_2O_3$ )、酸化亜鉛 (Z n O)、酸化インジウム ( $I n_2O_3$ )、酸化銅 (C u O)、酸化チタン ( $T i O_2$ )、酸化プラセオジウム ( $P r_6O_{11}$ )、酸化硅素 ( $S i O_2$ ) が挙げられる。

このような銀電極膜を形成する方法について説明する。

先ず、A g 粒子に、上記金属あるいは金属酸化物を被覆する。この被覆方法として、以下のように、①無電解メッキ法、②メカノフュージョン法、③ゾルゲル法の 3 種類が挙げられる。

①無電解メッキ法：

例えば A g 粒子の表面に P d を付着させる場合、塩化パラジウム (P b C l 2) 水溶液中に A g 粒子を投入し、攪拌することによって、図 9 (a) に示すように、A g 粒子の表面に P d 粒子を付着させる。

C u、N i、C o、C r、R h、I r、R u 等の金属を付着させる場合も、それらの塩化物の水溶液を作成し、A g 粒子を投入後攪拌することによって、A g 粒子上にこれらの金属を付着させることができる。この場合、C u、N i、C o、C r、I r、R u 等の金属が A g 粒子へ付着する力を増加させるために、先ず塩化パラジウム水溶液を用いて P d 粒子を付着させた後に、これらの金属を付着させるのが良い。

②メカノフュージョン法：

金属酸化物あるいは金属の粉末を、A g 粉末と混合し、機械エネルギーを加えることにより、A g 粒子表面でメカノケミカル的な反応させ、これら金属酸化物あるいは金属の粉末を、A g 粒子上に付着させる方法である。

このメカノフュージョン法によれば、A g 粒子の表面に金属酸化物を付着させて金属酸化物層を形成することもできるし、A g 粒子の表面に金属粒子を付着させて金属層を形成することも可能である。

具体的には、A g 粒子及び、上記の金属酸化物の粉末（例えば平均粒径  $0.1 \mu\text{m}$  の  $\text{SiO}_2$ ）を用意する。このA g 粒子は球状のものが好ましい。

そして、メカノフュージョン装置（例えば、ホソカワミクロン（株）製、メカノフュージョン装置AMS）で処理する。これによって、図9（b）に示すように、母粒子であるA g 粒子の表面に、子粒子である金属酸化物が融合し、母粒子が子粒子によって被覆される。

### ③ゾルゲル法：

A g 粒子を金属酸化物のアルコキシドをアルコール溶液中に投入し、これを加水分解させることによって金属酸化物を付着させる。

即ち、A g 粉末と、金属アルコキシド  $\text{M} \cdot (\text{O} \cdot \text{R})_n$ 、（但し、Mは金属、Oは酸素、Rはアルキシ基、nは整数、例えば  $\text{Si}(\text{OC}_2\text{H}_5)_4$ ）とを、アルコール溶液中に投入して、金属アルコキシドを加水分解させることによって、図9（c）に示すように、A g 粒子表面上に金属酸化物層（ $\text{SiO}_2$ 層）が形成される。

以上のように、A g 粒子の表面上に、金属または金属酸化物を表面に被覆（付着）させたA g 粒子を用いて、銀電極を作製する。ここで、銀電極を作製する際には、実施の形態1の図5で説明したように、感光性銀ペースト（もしくは感光性銀フィルム）を作製して、フォトリソグラフィ法（もしくはリフトオフ法）を用いても良いし、実施の形態1の図6で説明したように、印刷用銀ペーストを作製してスクリーン印刷法を用いても良い。

このようにして作製された銀電極は、図9（d）に示されるように、金属或は金属酸化物層で表面が被覆されたA g 粒子が、ガラスフリット

によって焼結された構成となっている。

(本実施形態の効果について)

本実施形態においては、銀電極成形に用いる Ag 粒子の表面が、金属  
や金属酸化物で被覆されているため、Ag 粒子から Ag イオンが周囲に  
5 拡散しにくい。従って、電極を焼成する工程や誘電体層を焼成する工程  
において、ガラス基板表面や誘電体層に Ag コロイドが生成するのが抑  
制される。

また、上記の金属や金属酸化物は、実施の形態 1 で用いた遷移金属又  
は遷移金属酸化物、もしくは実施の形態 2 で用いた金属又は金属酸化物  
10 と同じものなので、実施の形態 1 で説明した遷移金属（遷移金属酸化物）  
の補色による黄変抑制効果及び Ag イオンの拡散抑制効果（図 3 の II ス  
テップの進行抑制）、或は実施の形態 2 で説明した金属（金属酸化物）に  
よる Ag イオンの還元抑制効果（図 3 の III ステップの進行抑制）を奏す  
る。

更に、本実施形態においては、これらの金属や金属酸化物が Ag 粒子  
15 の表面に偏在しているため、Ag 粒子の表面に偏在しているため、Ag  
に対する添加量が少なくても、大きな Ag コロイド生成抑制効果を得る  
ことができる。

よって、本実施形態によれば、銀電極の導電性を確保しつつ、パネル  
20 黄変を抑制することができる。

Ag 粒子の表面を、金属或いは金属酸化物で被覆する量については、  
Ag イオンの拡散を十分抑制するために、被覆層の平均厚み（表面に粒  
子が付着してる場合は、それを均一層に換算した場合の厚み）を 0.1  
μm 以上に設定することが望ましい。一方、当該被覆層の厚みが大き  
25 すぎると導電性が低くなってしまうので、当該被覆層の厚みは 1 μm 以下  
に設定することが望ましい。

また本実施形態においては、被覆する金属や金属酸化物としては、上  
で列挙した金属及び金属酸化物の中から、PDP の製造条件や材料の入



手しやすさなどを考慮して、適当なものを選択すればよい。従って、この点でも実用的価値が高い。

## 〔実施例 3〕

【表 7】

試料 番号	Ag粒子上の コーティング物質 (種類・粒径)	コーティング 方法	ペーストの 形態	電極形成 方法	誘電体 焼成温度	誘電体焼成後のパネル		パネルの 色温度 (°K)
						a 値	b 値	
91	Pd 0.2 $\mu$ m	メッキ法	70 $\mu$ m <sup>2</sup> -スト	フォトリソ グラフィ法	590°C	-1.3	1.5	9020
92	Cu 0.1 $\mu$ m	メッキ法	70 $\mu$ m <sup>2</sup> -スト	フォトリソ グラフィ法	590°C	-2.2	2.1	8950
93	Ni 0.1 $\mu$ m	メッキ法	70 $\mu$ m <sup>2</sup> -スト	フォトリソ グラフィ法	590°C	-2.0	1.8	9010
94	Co 0.1 $\mu$ m	メッキ法	印刷ペースト	スクリーン印刷法	590°C	-2.2	1.2	9035
95	Cr 0.1 $\mu$ m	メッキ法	印刷ペースト	スクリーン印刷法	590°C	-2.0	1.3	9030
96	Rh 0.5 $\mu$ m	メッキ法	印刷ペースト	スクリーン印刷法	590°C	-1.2	1.1	9050
97	Ir 0.6 $\mu$ m	メッキ法	印刷ペースト	スクリーン印刷法	590°C	-1.0	0.5	9500
98	Ru 0.3 $\mu$ m	メッキ法	印刷ペースト	スクリーン印刷法	590°C	-1.2	0.7	9450
99	Pd 1.0 $\mu$ m	焼付法	70 $\mu$ m <sup>2</sup> -スト	フォトリソ グラフィ法	590°C	-1.2	1.0	9100
100	Cu 1.0 $\mu$ m	焼付法	70 $\mu$ m <sup>2</sup> -スト	フォトリソ グラフィ法	590°C	-2.0	1.8	9015
101	Ni 0.5 $\mu$ m	焼付法	70 $\mu$ m <sup>2</sup> -スト	フォトリソ グラフィ法	590°C	-1.5	1.2	9040
102	Rh 0.3 $\mu$ m	焼付法	70 $\mu$ m <sup>2</sup> -スト	フォトリソ グラフィ法	590°C	-1.0	0.8	9320

【表 8】

試料 番号	Ag粒子上の コーティング物質 (種類・粒径)	コーティング 方法	ペーストの 形態	電極形成 方法	誘電体 焼成温度	誘電体焼成後 のパネル		パネルの 色温度 (°K)
						a 値	b 値	
103	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 0.1 μm	スプラaying法	ペースト	スクリーン法	590°C	-1.2	1.0	9105
104	NiO 0.1 μm	スプラaying法	ペースト	スクリーン法	590°C	-2.1	1.9	9002
105	ZrO <sub>2</sub> 0.1 μm	ゾルゲル法	ペースト	スクリーン法	590°C	-1.1	0.8	9310
106	CoO 0.1 μm	スプラaying法	ペースト	印刷法	590°C	-2.2	1.4	9018
107	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 0.2 μm	スプラaying法	ペースト	印刷法	590°C	-2.0	1.5	9020
108	ZnO 0.2 μm	ゾルゲル法	ペースト	印刷法	590°C	-1.0	0.5	9510
109	In <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 0.5 μm	ゾルゲル法	ペースト	スクリーン法	590°C	-0.8	0.3	9620
110	CuO 0.5 μm	ゾルゲル法	ペースト	スクリーン法	590°C	-2.1	1.3	9032
111	TiO <sub>2</sub> 0.2 μm	スプラaying法	ペースト	スクリーン法	590°C	-1.5	1.2	9045
112	Pr <sub>6</sub> O <sub>11</sub> 0.5 μm	スプラaying法	ペースト	スクリーン法	590°C	-1.0	0.2	9720
113*	なし	なし	ペースト	スクリーン法	590°C	-10.5	10.3	6300

\*試料番号113は比較例

表 7, 8 に示した試料 N o 9 1 ~ N o 1 1 2 の P D P は、本実施の形態に基づき、A g 粒子（平均粒径  $2 \mu\text{m}$ ）に対して金属あるいは金属酸化物を被覆したものをを用いて表示電極（第 1 電極）・アドレス電極（第 2 電極）を形成した。

- 5        本実施例において、A g 粒子に対して金属をコーティングする場合、金属層の平均厚みは  $0.1 \mu\text{m} \sim 1.0 \mu\text{m}$  の範囲、A g 粒子に対して金属酸化物をコーティングする場合、金属酸化物層の平均厚みは  $0.1 \mu\text{m} \sim 0.5 \mu\text{m}$  の範囲内に設定した。

- 10        フォトリソグラフィ法で作製する場合、金属あるいは金属酸化物で被覆された A g 粒子の粉末と、 $\text{PbO}-\text{B}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2$  系ガラスフリットと、感光性バインダー（主成分としてバインダー樹脂、光重合開始剤、感光性モノマー、溶剤および少量副成分として、色素、可塑剤、重合禁止剤等を含むバインダー）とを、三本ロールで混練して感光性銀ペーストを作製した。そして、この感光性銀ペーストを塗布した後、フォトリソグラフィ法でパターンニングし、 $450^\circ\text{C} \sim 600^\circ\text{C}$  で焼成することによって銀電極を形成した。

- 15        スクリーン印刷法の場合は、金属あるいは金属酸化物で被覆された A g 粒子の粉末と、 $\text{PbO}-\text{B}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2$  系ガラスフリットと、有機ビヒクル（エチルセルロース  $5 \sim 10$  重量％、ターピネオール、可塑剤を含む）とを三本ロールで混練して印刷用銀ペーストを作製した。そして、このペーストを、スクリーン印刷法によってパターンニングし、 $450^\circ\text{C} \sim 600^\circ\text{C}$  で焼成することによって銀電極を形成した。

20        試料 N o . 1 1 3 は比較例であって、被覆していない A g 粒子を用いた例である。

- 25        表 7, 8 に示した試料 N o 9 1 ~ N o 1 1 3 において、P D P のセルサイズや誘電体層、保護層、放電ガスについては、上記実施例 1 と同様に設定した。

上記試料 No. 91～113 の PDP を作成する途中の前面パネル板 10 について、上記実験 1 と同様にして、a 値及び b 値を測定した。また、上記 No. 91～113 の PDP について、画面全白表示時の色温度を測定した。

この実験結果は、表 7, 8 に示されている。

(考察)

従来例の試料 No. 113 では b 値が +16.3 であって、かなり黄変していることがわかるのに対して、実施例の試料 No. 91～112 では、b 値が -0.2～2.1 と低い値になっており、黄変色の少ない優れた PDP であることがわかる。

また、従来の PDP (No. 113) では、色温度の値が 6300°K であるのに対して、実施例の PDP では、色温度が 8950～9720°K と色温度が高い。これは、実施例の PDP は、比較例の PDP と比べて色再現性が良く、鮮やかな表示ができることを示している。

なお、透明誘電体層を形成するガラスについては、上記 PbO 系以外に Bi<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 系や ZnO 系の誘電体ガラスを用いても同様の結果が得られた。

#### 〔実施の形態 4〕

本実施形態の PDP は、その全体構成は、実施の形態 1 と同様であるが、表示電極には、一般的な Ag 粒子で形成した銀電極を用い、その代りに、前面パネル板 10 を作製する際に、先ず前面ガラス基板 11 の表面近傍に存在する金属イオン (Ag イオンに対する還元作用を有する金属イオン) を低減する処理した後、表示電極 12 (銀電極) を形成する。

通常 of ガラス基板において、特にフロート法によって製造したガラス基板においては、そのままでは表面近傍 (表面から 5 μm の深さまでの範囲) に銀に対する還元作用を有する金属イオンがかなり存在する。

ここで、「銀に対する還元作用を有する金属イオン」というのは、具体的には、4価未満のスズ、4価未満のケイ素、3価未満のアルミニウム、1価未満のナトリウム、1価未満のカリウム、2価未満のマグネシウム、2価未満のカルシウム、2価未満のストロンチウム、2価未満のバリウム、2価未満のジルコニウム、4価未満マンガン、4価未満のインジウム、3価未満の鉄などを指す。

しかし、上記のように、Agイオンに対する還元作用を有する金属イオンを低減する処理を施した後に、銀電極を形成すれば、前面ガラス基板11の表面におけるAgイオンの還元が抑制されるので、Agコロイドの生成が抑制され、黄変が抑制される。

このように前面ガラス基板表面の金属イオンを低減させる処理の具体的方法としては、(1)前面ガラス基板の表面をエッチングする方法、及び(2)前面ガラス基板を焼成する方法が挙げられる。各々について以下に説明する。

#### (1) エッチング方法について

図10は、前面ガラス基板11の表面に対して、エッチングによって金属イオンを低減する処理を行い、その後、表示電極12を形成する工程を説明する図である。

#### 第1工程：エッチング工程

前面ガラス基板11に対し、エッチング処理を行う。このエッチング処理は、エッチング液（例えばフッ酸及び硫酸からなるフッ硫酸）を貯蔵したエッチング槽101の中に、前面ガラス基板11を浸漬した後、洗浄装置102によって洗浄して乾燥を行う（図10(a)）。

本工程により、表面近傍に存在する金属イオン（銀に対する還元作用を有する金属イオン）が除去される。

エッチング処理の深さは、5 $\mu$ m以上行うのが望ましい。これは、後述する実験からわかるように、黄変抑制効果は、5 $\mu$ m以上の深さまでエッチングをすると顕著に現われるためである。

一方、それ以上エッチングしても黄変抑制効果は余り変わらない。また、エッチング所要時間は、フッ硫酸の濃度にも依存するが、エッチング深度にほぼ比例するので、エッチング深さは小さい方が量産性の点で有利である。この点から、エッチング深さは  $15\ \mu\text{m}$  以下とするのが好ましい。

なお、エッチング液は、ガラス表面のエッチングを行うことができれば、フッ硫酸以外のものを用いてもよく、例えばフッ化カルシウム、フッ化アルミニウムソーダ、フッ化アンモニウムなどのフッ化物と硫酸や塩酸などの酸を組み合わせることによって生成されるフッ化水素を用いることも可能である。

## 第2工程：研磨工程

上記エッチング工程におけるエッチングによって、前面ガラス基板の表面には不均一性（エッチングムラ）が生じるので、本工程ではこの表面を研磨することによって、エッチングによる不均一性を是正する。

この研磨は、前面ガラス基板 11 の表面残渣及びエッチングムラなどを除去するためのものなので、短時間研磨すれば十分である。即ち、研磨量はわずかでよいので、この研磨によってガラス基板の厚さが不均一になることもない。

この研磨は、例えば、図 10 (b) に示すようにベルト方式研磨機を用いて行われる。

当該研磨器には、研磨シート 103 及びシリンダー 104 が備えられており、シリンダー 104 によってガラス基板 11 に研磨シート 103 を押さえつけることによって行う。

但し、使用する研磨器は、ガラス表面を物理的に研磨できるものであればよく、例えばオスカー式研磨装置などを用いても良い。

また、この第2工程は、エッチング工程において生じたエッチングムラをなくして均一性の高い PDP を製造するためには行うのが好ましいが、必須というわけではない。

次に、(2) 基板焼成による処理方法について説明する。

第1工程：焼成による失活工程：

図11に示すように、製造した前面ガラス基板11に対し、加熱装置110中で、ガラス基板を500℃以上の温度で加熱した後、冷却する。

5 この工程によって、ガラス基板表面近傍に存在する金属イオン（銀に対する還元作用を有する金属イオン）は、酸化されて失活する（銀に対する還元作用が失われる）。

10 前面ガラス基板11の加熱は、通常の空気中で行ってもよいが、図7に示すように加熱装置110にガス供給管111及びガス排気管112を設け、ガス供給管111から酸化性ガス（酸素あるいは酸素分圧を高めた空気など）を供給しながら加熱するれば、より短時間での表面酸化処理を行うことができる。

15 以上の(1)または(2)の処理方法によって、ガラス基板11の表面における金属イオンの濃度を低減させることができる。

20 なお、ガラス基板の表面近傍（例えば表面から5μmの深さまでの領域）における、Agイオンに対して還元性を有する金属イオンの濃度は、1000ppm以下に低減させることが、黄変抑制効果を得る際の目安と考えられる。なお、この濃度は、SIMS (secondary-ionization mass spectroscopy) で測定することができる。

25 このように前面ガラス基板11の表面を処理した後、電極前駆体120を形成する（図10(c)）。この電極前駆体は、銀を主体とする銀粉末、ガラスフリット及び有機バインダを含む電極ペーストあるいは銀電極フィルムを用いて形成する。そして、この電極前駆体120を焼成することによって、銀電極（表示電極12）が形成される。

（本実施形態の効果についての説明）

銀電極の焼成時には、前面ガラス基板11の銀電極周囲にAgイオンが拡散するが、Agイオンに対して還元性を有する金属イオンの濃度が

低減されているので、A gコロイドの成長は抑えられる。よって、前面ガラス基板 1 1 の黄変は抑制される。

そして、この表示電極 1 2（銀電極）の上に、実施の形態 1 で説明したように、透明誘電体層 1 3、M g O 保護層 1 4 を形成することによって、黄変の少ない前面パネル板 1 0 が作製できる。従って、この前面パネル板 1 0 を用いて、良好な色温度特性を示す P D P を作製することができる。

（基板表面処理の程度についての実験と考察）

図 1 2（a）は、ガラス基板のエッチング深度と、銀電極及び誘電体層を形成したときの着色色度 b との関係を示す実験データであって、次のようにして測定したものである。

ガラス基板（旭硝子製 P D 2 0 0）に対して、エッチング深度いろいろと変えながら H F エッチングを行ったものを準備した。

その各々に、スクリーン印刷法で A g ペーストを印刷し焼成することによって銀電極を形成した。更に、誘電体ガラス（# P L S - 3 2 4 4）を塗布し、所定温度（5 2 0℃， 5 4 5℃， 5 6 0℃， 5 9 3℃）で 2 回焼成することによって、厚さ 2 3  $\mu$  m の誘電体層を形成した。

その後、各ガラス基板の着色色度 b を測定した。

図 1 2（a）より、エッチング深度が 5  $\mu$  m 以上では、5  $\mu$  m 未満の範囲と比べて、着色色度 b が低い値を示しており、また、5  $\mu$  m 以上の範囲では着色色度 b は余り変わらないことがわかる。

図 1 2（b）は、1 0 % H F 水溶液を用いて 2 2 5 . 5℃でガラス基板をエッチングしたときのエッチング時間とエッチング深さの関係を示す実験データである。

この図 1 2（b）より、エッチング深さは、エッチング時間にはほぼ比例していることがわかる。

〔実施例 4〕



試料 番号	基板前焼成		エッチング		機械研磨	誘電体焼成後のパネル		パネルの 色温度(K)
	有無	温度	有無	深さ		b 値	バラツキ	
121	なし	—	あり	5 $\mu$ m	なし	3.0	$\pm 2.0$	9,000
122	なし	—	あり	5 $\mu$ m	あり	3.1	$\pm 0.5$	9,010
123	なし	—	あり	10 $\mu$ m	あり	1.0	$\pm 0.5$	9,010
124	なし	—	あり	15 $\mu$ m	あり	0.8	$\pm 0.5$	9,010
125	なし	—	あり	20 $\mu$ m	あり	0.8	$\pm 0.5$	9,010
126	あり	500°C	なし	—	なし	3.8	$\pm 0.6$	8,900
127	あり	600°C	なし	—	なし	2.5	$\pm 0.7$	9,600
128	あり	400°C	なし	—	なし	15.0	$\pm 0.5$	6,900
129	なし	—	なし	—	なし	14.0	$\pm 0.7$	6,900
130	なし	—	なし	—	あり	15.0	$\pm 0.8$	6,500
131	なし	—	あり	1 $\mu$ m	なし	16.0	$\pm 0.6$	6,300

\*試料番号128～131は比較例

表 9 に示す試料 N o. 1 2 1 ~ N o. 1 2 7 の P D P は、本実施の形態に基づいて前面ガラス基板の表面をエッチング・研磨処理した実施例である。

前面ガラス基板としては、フLOAT法で形成された旭硝子製 P D 2 0 0 を用い、エッチングには、5 % のフッ酸と 5 % の硫酸を混合したフッ硫酸を用いた。また、研磨装置としては、酸化セリウムを研磨材としたオスカー式研磨機を用いた。

表示電極は、A g 粒子、エチルセルロース、ブチルカルビトールアセテート及びターピネオールを主成分とする有機ビヒクル、 $B i_2O_3-B_2O_3-S i O_2$  を主成分とするガラスフリットを混練して銀ペーストを作製し、これを印刷・焼成する方法で形成した。

試料 N o. 1 2 8 ~ 1 3 1 は比較例であって、前面ガラス基板に対して、A g イオンに対して還元性を有する金属イオンの濃度を低減する処理が行われていないもしくは十分に行われていないものである。

なお、表 9 に示した試料 N o. 1 2 1 ~ N o. 1 3 1 において、P D P のセルサイズや誘電体層、保護層、放電ガスについては、上記実施例 1 と同様に設定した。

#### (実験 4)

上記試料 N o. 1 2 1 ~ 1 3 1 の P D P を作成する途中の前面パネル板 1 0 について、上記実験 1 と同様にして、a 値及び b 値を測定した。また、上記 N o. 1 2 1 ~ N o. 1 3 1 の P D P について、画面全白表示時の色温度を測定した。

その実験結果は、表 9 に示されている。

なお、実施例の N o. 1 2 1 ~ N o. 1 2 7 について、前面ガラス基板の表面から 5  $\mu$  m 領域では、4 価未満のスズ、4 価未満のマンガン、2 価未満の鉄、2 価未満のインジウムの濃度は 1 0 0 0 p p m 以下に低減されていた。

#### (考察)

表面処理を行っていない試料No. 129、機械研磨のみを行った試料No. 130ではb値が10を大きく上回っており、かなり黄変していることがわかる。

5 これに対して、エッチングを5  $\mu$ 以上行い機械研磨を行った実施例の試料No. 121～No. 125では、b値が0.5～+3.8と低い値になっており、黄変の少ない優れたPDPであることがわかる。

また、400℃で焼成を行った比較例（試料No. 128）では、b値が15.0と高いが、500℃以上で焼成を行った実施例（試料No. 126、127）では、b値が2.5～3.8と低い値になっており、  
10 黄変色の少ない優れたPDPであることがわかる。

これは、基板を加熱することによって、銀に対する還元作用を有する金属イオンを失活させる場合、500℃以上で加熱するのが望ましいことを示している。

また、比較例の試料No. 128～131では、色温度の値が6900 K以下であるのに対して、実施例のPDPでは、色温度が8900～9600 Kと高く、色再現性の良い、鮮やかな画面のパネルであることを示している。

深さ1  $\mu$ mだけエッチングを行った試料No. 131では、b値が10を大きく上回っている。これは、エッチングの深さが1  $\mu$ mと小さい  
20 のので、表面近傍の金属イオン濃度が1000 ppm以下に低減されていないためと考えられる。

（実施の形態に関する変形例など）

25 背面パネル板の黄変と比べて、前面パネル板の黄変は、画質に大きな影響を及ぼすことを考慮すると、上記実施形態4のように前面ガラス基板の表面に処理を施して黄変を抑制すれば、PDPの色温度など画質向上に十分な効果を奏するが、背面ガラス基板の表面にも同様の処理を施せば、背面パネル板の黄変も抑制できるので、より効果的と考えられる。

実施の形態 4 で説明したガラス基板の表面処理と、実施の形態 1 ～ 3 で説明した銀電極とを組み合わせると適用すれば、更に顕著な黄変抑制効果が期待できる。

銀電極前駆体と誘電体前駆体層の同時焼成については、実施の形態 2 において説明したが、実施の形態 1, 3 において適用することもでき、その場合も、黄変抑制効果の向上が期待できる。

同様に、上記実施の形態 1 ～ 3 においても、表示電極及びアドレス電極の両方に、本発明にかかる銀電極を用いる例を示したが、前面パネル板側の表示電極だけに本発明の銀電極を適用すれば、PDP の色温度向上などの画質向上効果を奏する。一方、アドレス電極だけに本発明の銀電極を適用した場合は、黄変抑制効果は劣るものの、ある程度の効果は奏するものと考えられる。

また、上記実施の形態 1 ～ 4 においては、銀電極上を誘電体層で蔽った AC 面放電型の PDP を例にとって説明したが、放電空間に露出する銀電極がガラス基板上に形成された DC 型の PDP においても、本発明を適用することによって、同様にガラス基板の黄変抑制効果を奏する。

また、銀電極を用いた PDP に限らず、ガラス基板上に銀電極が配設された蛍光表示管や EL 等においても、本発明を適用することによって、同様にガラス基板の黄変を抑制することができる。

#### 産業上の利用可能性

本発明にかかる PDP 及び PDP 表示装置は、コンピュータやテレビ等のディスプレイ装置、特に大型のディスプレイ装置に有効である。

## 請求の範囲

1. 第1電極が表面に配された第1プレートと、表面に第2電極が  
配設されている第2プレートとが、前記第1及び第2電極を対向させた  
5 状態で、間隙をおいて配置されると共に、当該間隙にガス媒体が封入さ  
れてなるプラズマディスプレイパネルであって、

前記第1電極及び第2電極の中、少なくとも第1電極は、

銀 (A g) を主成分とし遷移金属を含有する合金からなる銀電極を有  
し、

10 前記遷移金属には、

銅 (C u)、コバルト (C o)、ニッケル (N i)、クロム (C r)、マ  
ンガン (M n)、鉄 (F e) の中から選択された1種以上が含まれること  
を特徴とするプラズマディスプレイパネル。

15 2. 前記遷移金属は、

前記合金中に5重量%以上、20重量%以下含有されていることを特  
徴とする請求項1記載のプラズマディスプレイパネル。

3. 第1電極が表面に配された第1プレートと、表面に第2電極が  
20 配設されている第2プレートとが、前記第1及び第2電極を対向させた  
状態で、間隙をおいて配置されると共に、当該間隙にガス媒体が封入さ  
れてなるプラズマディスプレイパネルであって、

前記第1電極及び第2電極の中、少なくとも第1電極は、

銀 (A g) と、遷移金属酸化物を含有するガラスとから成る銀電極を  
25 有し、

遷移金属酸化物には、

酸化銅 (C u O)、酸化クロム (C r<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)、酸化ニッケル (N i O)、  
酸化マンガン (M n<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)、酸化コバルト (C o<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)、酸化鉄 (F e<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)

の中から選択された１種以上が含まれることを特徴とするプラズマディスプレイパネル。

４． 前記遷移金属酸化物は、

５ 前記ガラス中に５重量％以上、２０重量％以下含有されていることを特徴とする請求項３記載のプラズマディスプレイパネル。

５． 前記ガラスは、

１０ 酸化鉛（ $PbO$ ）系、酸化ビスマス（ $Bi_2O_3$ ）系あるいは酸化亜鉛（ $ZnO$ ）系であることを特徴とする請求項３記載のプラズマディスプレイパネル。

６． 前記第１電極は、

１５ 透明電極膜上に、前記銀電極が積層されて構成されていることを特徴とする請求項１～５のいずれか記載のプラズマディスプレイパネル。

７． 前記第１電極は、

誘電体ガラス材料からなる誘電体層で被覆されていることを特徴とする請求項１～５のいずれか記載のプラズマディスプレイパネル。

２０

８． 第１電極が表面に配された第１プレートと、表面に第２電極が配設されている第２プレートとが、前記第１及び第２電極を対向させた状態で、間隙をおいて配置されると共に、当該間隙にガス媒体が封入されてなるプラズマディスプレイパネルであって、

２５ 前記第１電極及び第２電極の中、少なくとも第１電極は、

銀（ $Ag$ ）を主成分とし、

ルテニウム（ $Ru$ ）、レニウム（ $Re$ ）、ロジウム（ $Rh$ ）、オスミウム（ $Os$ ）及びイリジウム（ $Ir$ ）の中から選択される１種以上の金属が

含まれる合金からなる銀電極を有することを特徴とするプラズマディスプレイパネル。

9. 前記金属は、

5 前記合金中に5重量%以上、20重量%以下含有されていることを特徴とする請求項8記載のプラズマディスプレイパネル。

10 10. 第1電極が表面に配された第1プレートと、表面に第2電極が配設されている第2プレートとが、前記第1及び第2電極を対向させた状態で、間隙をおいて配置されると共に、当該間隙にガス媒体が封入されてなるプラズマディスプレイパネルであって、

前記第1電極及び第2電極の中、少なくとも第1電極は、

銀(Ag)と、金属酸化物を含有するガラスとから成る銀電極を有し、前記金属酸化物には、

15 酸化ルテニウム( $RuO_2$ )、酸化ロジウム( $RhO$ )、酸化イリジウム( $IrO_2$ )、酸化オスミウム( $OsO_2$ )、酸化レニウム( $ReO_2$ )及び酸化パラジウム( $PdO$ )から選択される1種以上が含まれることを特徴とするプラズマディスプレイパネル。

20 11. 前記金属酸化物は、

前記ガラス中に5重量%以上、20重量%以下含有されていることを特徴とする請求項10記載のプラズマディスプレイパネル。

12. 前記ガラスは、

25  $PbO-B_2O_3-SiO_2$ 系、 $Bi_2O_3-B_2O_3-SiO_2$ 系、或は $P_2O_5-B_2O_3-SiO_2$ 系であることを特徴とする請求項10記載のプラズマディスプレイパネル。

13. 前記第1電極は、

誘電体ガラス材料からなる誘電体層で被覆されていることを特徴とする請求項8～12のいずれか記載のプラズマディスプレイパネル。

5 14. 第1電極が表面に配された第1プレートと、表面に第2電極が配設されている第2プレートとが、前記第1及び第2電極を対向させた状態で、間隙をおいて配置されると共に、当該間隙にガス媒体が封入されてなるプラズマディスプレイパネルであって、

前記第1電極及び第2電極の中、少なくとも第1電極は、

10 金属酸化物あるいは金属で表面が覆われているAg粒子によって形成されていることを特徴とするプラズマディスプレイパネル。

15 15. 前記金属酸化物は、

酸化アルミニウム ( $Al_2O_3$ )、酸化ニッケル ( $NiO$ )、酸化ジルコニウム ( $ZrO_2$ )、酸化コバルト ( $CuO$ )、酸化鉄 ( $Fe_2O_3$ )、酸化亜鉛 ( $ZnO$ )、酸化インジウム ( $In_2O_3$ )、酸化銅 ( $CuO$ )、酸化チタン ( $TiO_2$ )、酸化プラセオジウム ( $Pr_6O_{11}$ )、酸化珪素 ( $SiO_2$ ) から選択される1種以上を含むことを特徴とする請求項14記載のプラズマディスプレイパネル。

20 16. 前記金属は、

ルテニウム ( $Ru$ )、ロジウム ( $Rh$ )、イリジウム ( $Ir$ )、オスミウム ( $Os$ )、レニウム ( $Re$ ) から選択される1種以上の金属を含むことを特徴とする請求項14記載のプラズマディスプレイパネル。

25 17. 前記Ag粒子の表面を覆う金属酸化物あるいは金属は、

層状であって、その平均厚さが、 $0.1\mu m$ 以上、 $1\mu m$ 以下であることを特徴とする請求項14～16のいずれか記載のプラズマディスプレイ



18. 前記第1電極は、

5 誘電体ガラス材料からなる誘電体層で被覆されていることを特徴とする請求項14～16のいずれか記載のプラズマディスプレイパネル。

10 19. 銀を含む第1電極が表面に配された第1プレートと、表面に第2電極が配設されている第2プレートとが、前記第1及び第2電極を対向させた状態で、間隙をおいて配置されると共に、当該間隙にガス媒体が封入されてなるプラズマディスプレイパネルであって、

前記第1プレートは、

対向表面近傍の領域において、Agイオンに対して還元性を有する金属イオンの濃度が1000ppm以下となるよう表面処理が施されていることを特徴とするプラズマディスプレイパネル。

15

20. 銀を含む第1電極が表面に配された第1プレートと、表面に第2電極が配設されている第2プレートとが、前記第1及び第2電極を対向させた状態で、間隙をおいて配置されると共に、当該間隙にガス媒体が封入されてなるプラズマディスプレイパネルであって、

20 前記第1プレートは、

対向表面近傍の領域において、4価未満のスズ、4価未満のマンガン、2価未満の鉄及び2価未満のインジウムの濃度が、1000ppm以下となるよう表面処理が施されていることを特徴とするプラズマディスプレイパネル。

25

21. 前記第1プレート及び第2プレートの中、少なくとも第1プレートは、

ガラス板であることを特徴とする請求項19又は20記載のプラズマ

ディスプレイパネル。

22. 請求項1、3、8、10、14、19または20のいずれか記載のプラズマディスプレイパネルと、

5 当該プラズマディスプレイパネルを駆動する駆動回路とを備える表示装置。

23. Agからなる粒子の表面に、

10 金属または金属酸化物が被覆されてなることを特徴とするプラズマディスプレイパネルの電極用銀粒子。

24. 前記金属は、

15 パラジウム(Pd)、銅(Cu)、クロム(Cr)、ニッケル(Ni)、イリジウム(Ir)、ロジウム(Rh)及びルテニウム(Ru)から選択された1種以上を含むことを特徴とする請求項23記載のプラズマディスプレイパネルの電極用銀粉体。

25. 前記金属は、

20 無電解メッキ法によってAgからなる粒子の表面に層状に形成されていることを特徴とする請求項23記載のプラズマディスプレイパネルの電極用銀粉体。

26. 前記金属酸化物は、

25 酸化アルミニウム( $Al_2O_3$ )、酸化ニッケル(NiO)、酸化ジルコニウム( $ZrO_2$ )、酸化コバルト(CuO)、酸化鉄( $Fe_2O_3$ )、酸化亜鉛(ZnO)、酸化インジウム( $In_2O_3$ )、酸化銅(CuO)、酸化チタン( $TiO_2$ )、酸化プラセオジウム( $Pr_6O_{11}$ )、酸化珪素( $SiO_2$ )から選択される1種以上を含むことを特徴とする請求項23記載のプラ

ズマディスプレイパネルの電極用銀粉体。

27. 前記金属または金属酸化物は、

5       メカノフュージョン法によって、Agからなる粒子の表面に被覆されていることを特徴とする請求項23記載のプラズマディスプレイパネルの電極用銀粉体。

28. 前記金属酸化物は、

10       ゾルゲル法によって、Agからなる粒子の表面に被覆されていることを特徴とする請求項23記載のプラズマディスプレイパネルの電極用銀粉体。

29. 第1プレートの表面に第1電極を配設する第1電極配設工程と、

15       第2プレートの表面に第2電極を配設する第2電極配設工程と、

      第1プレート及び第2プレートを、前記第1電極及び第2電極を対向させた状態で間隙をおいて配置すると共に、当該間隙にガス媒体を封入する配置工程とを備えるプラズマディスプレイパネルの製造方法であって、

20       前記第1電極配設工程及び第2電極配設工程の中、少なくとも第1電極配設工程では、

      銀（Ag）を主成分とし遷移金属を含有する合金からなる銀電極を形成する銀電極形成ステップを備えることを特徴とするプラズマディスプレイパネルの製造方法。

25

30. 第1プレートの表面に第1電極を配設する第1電極配設工程と、

      第2プレートの表面に第2電極を配設する第2電極配設工程と、

第 1 プレート及び第 2 プレートを、前記第 1 電極及び第 2 電極を対向させた状態で間隙をおいて配置すると共に、当該間隙にガス媒体を封入する配置工程とを備えるプラズマディスプレイパネルの製造方法であって、

5 前記第 1 電極配設工程及び第 2 電極配設工程の中、少なくとも第 1 電極配設工程では、

銀 (A g) を主成分とし、

ルテニウム (R u), レニウム (R e), ロジウム (R h), オスミウム (O s) 及びイリジウム (I r) の中から選択される 1 種以上の金属を  
10 含有する合金からなる銀電極を形成する銀電極形成ステップを備えることを特徴とするプラズマディスプレイパネルの製造方法。

3 1. 前記銀電極形成ステップでは、

前記銀合金をスパッタ法で成膜した後、形成された銀合金膜をパター  
15 ニングすることによって銀電極を形成することを特徴とする請求項 2 9 または 3 0 記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法。

3 2. 前記銀電極形成ステップでは、

前記銀合金とガラスフリットとを含む膜を形成した後、形成された膜  
20 をパターニングし、焼成することによって銀電極を形成することを特徴とする請求項 2 9 又は 3 0 記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法。

3 3. 前記銀電極形成ステップでは、

25 前記銀合金とガラスフリットと感光性有機バインダーとを含む膜を形成した後、

形成された膜をフォトリソ法を用いてパターニングすることを特徴とする請求項 3 2 記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法。

34. 前記銀電極形成ステップでは、  
前記銀合金とガラスフリットとを含むペーストを、電極形状に塗布し、  
焼成することによって銀電極を形成することを特徴とする請求項29ま  
5 たは30記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法。

35. 前記銀電極形成ステップでは、  
前記銀合金とガラスフリットと有機バインダーとを含むペーストを、  
電極形状に塗布し、スクリーン印刷法を用いて電極形状に塗布すること  
10 を特徴とする請求項34記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法。

36. 第1プレートの表面に第1電極を配設する第1電極配設工程  
と、

第2プレートの表面に第2電極を配設する第2電極配設工程と、

15 第1プレート及び第2プレートを、前記第1電極及び第2電極を対向  
させた状態で間隙をおいて配置すると共に、当該間隙にガス媒体を封入  
する配置工程とを備えるプラズマディスプレイパネルの製造方法であっ  
て、

前記第1電極配設工程及び第2電極配設工程の中、少なくとも第1電  
20 極配設工程では、

銀と、遷移金属酸化物を含むガラスフリットとが混合された膜を形成  
した後、形成された膜をパターニングし、焼成することによって銀電極  
を形成する銀電極形成ステップを備えることを特徴とするプラズマディ  
スプレイパネルの製造方法。

25 37. 第1プレートの表面に第1電極を配設する第1電極配設工程  
と、

第2プレートの表面に第2電極を配設する第2電極配設工程と、

第 1 プレート及び第 2 プレートを、前記第 1 電極及び第 2 電極を対向させた状態で間隙をおいて配置すると共に、当該間隙にガス媒体を封入する配置工程とを備えるプラズマディスプレイパネルの製造方法であって、

5 前記第 1 電極配設工程及び第 2 電極配設工程の中、少なくとも第 1 電極配設工程では、

銀と、

酸化ルテニウム ( $RuO_2$ )、酸化ロジウム ( $RhO$ )、酸化イリジウム ( $IrO_2$ )、酸化オスミウム ( $OsO_2$ )、酸化レニウム ( $ReO_2$ ) 及び酸化パラジウム ( $PdO$ ) から選択される 1 種以上の金属酸化物を含むガラスフリットとが混合された膜を形成した後、形成された膜をパターンニングし、焼成することによって銀電極を形成する銀電極形成ステップを備えることを特徴とするプラズマディスプレイパネルの製造方法。

15 38. 第 1 プレートの表面に第 1 電極を配設する第 1 電極配設工程と、

第 2 プレートの表面に第 2 電極を配設する第 2 電極配設工程と、

第 1 プレート及び第 2 プレートを、前記第 1 電極及び第 2 電極を対向させた状態で間隙をおいて配置すると共に、当該間隙にガス媒体を封入する配置工程とを備えるプラズマディスプレイパネルの製造方法であって、

前記第 1 電極配設工程及び第 2 電極配設工程の中、少なくとも第 1 電極配設工程は、

銀粒子表面に、金属または金属酸化物を被覆する被覆ステップと、

25 前記被覆された銀粒子を用いて銀電極を形成する銀電極形成ステップとを備えることを特徴とするプラズマディスプレイパネルの製造方法。

39. 前記銀電極形成ステップでは、

前記被覆された銀粒子とガラスフリットとを混合した膜を形成し、パターンニングし、焼成することによって銀電極を形成することを特徴とする請求項 38 記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法。

5            40.    前記銀電極形成ステップでは、

前記被覆された銀粒子とガラスフリットとを含むペーストを、電極形状に塗布し、焼成することによって銀電極を形成することを特徴とする請求項 38 記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法。

10           41.    前記被覆ステップでは、

銀粒子表面にメッキ法で金属を被覆することを特徴とする請求項 38 記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法。

            42.    前記被覆ステップでは、

15           銀粒子表面にメカノフュージョン法またはゾルゲル法で金属酸化物を被覆することを特徴とする請求項 38 記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法。

            43.    第 1 プレートの表面をエッチングすることによって、Ag イオンに対して還元性を有する金属イオンを除去するエッチング工程と、  
20           前記第 1 プレートの表面に銀を含む第 1 電極を配設する電極配設工程と、

            前記第 1 プレートと、第 2 電極が配設された第 2 プレートとを、前記第 1 電極及び第 2 電極を対向させた状態で間隙をおいて配置すると共に、  
25           当該間隙にガス媒体を封入する配置工程とを備えることを特徴とするプラズマディスプレイパネルの製造方法。

            44.    第 1 プレートに対して、Ag イオンに対して還元性を有する

金属イオンの還元性を失活させる失活工程と、

前記第1プレートの表面に銀を含む第1電極を配設する電極配設工程と、

5 前記第1プレートと、第2電極が配設された第2プレートとを、前記第1電極及び第2電極を対向させた状態で間隙をおいて配置すると共に、当該間隙にガス媒体を封入する配置工程とを備えることを特徴とするプラズマディスプレイパネルの製造方法。

10 45. 第1プレートの表面に銀とガラスフリットとが混合された材料からなる銀電極前駆体を形成する銀電極前駆体形成ステップと、

第1プレートの表面に、前記銀電極前駆体を覆って誘電体ガラスからなる誘電体層前駆体を形成する誘電体層前駆体形成ステップと、

前記銀電極前駆体及び誘電体層前駆体を共に焼成することによって第1電極及び誘電体層を形成する焼成ステップと、

15 前記第1プレートと、第2電極が配設された第2プレートとを、前記第1電極及び第2電極を対向させた状態で間隙をおいて配置すると共に、当該間隙にガス媒体を封入する配置工程とを備えることを特徴とするプラズマディスプレイパネルの製造方法。

20 46. ガラス板の表面をエッチングすることによって、Agイオンに対して還元性を有する金属イオンを除去するエッチング工程を含むことを特徴とするプラズマディスプレイパネル用基板の製造方法。

47. 前記エッチング工程において、

25 前記ガラス板の表面から5  $\mu$ m以上20  $\mu$ m未満の深さまでエッチングすることを特徴とする請求項46記載のプラズマディスプレイパネル用基板の製造方法。



48. 前記エッチング工程では、

前記ガラス板の表面に、フッ素を含有する液体を含浸させることによってエッチングすることを特徴とする請求項46または47記載のプラズマディスプレイパネル用基板の製造方法。

5

49. 前記エッチング工程では、

エッチングされた基板の表面近傍の領域において、Agイオンに対して還元性を有する金属イオンの濃度が1000ppm以下となるようエッチングすることを特徴とする請求項46～48のいずれか記載のプラズマディスプレイパネル用基板の製造方法。

10

50. 前記エッチング工程では、

エッチングされた基板の表面近傍の領域において、

4価未満のスズ、4価未満のマンガン、2価未満の鉄及び2価未満のインジウムの濃度が1000ppm以下となるようエッチングすることを特徴とする請求項46～48のいずれか記載のプラズマディスプレイパネル用基板の製造方法。

15

51. 前記エッチング工程の後に、

エッチングされた基板表面を研磨する研磨工程を備えることを特徴とする請求項46～48のいずれか記載のプラズマディスプレイパネル用基板の製造方法。

20

52. ガラス板に対して、

Agイオンに対して還元性を有する金属イオンの還元性を失活させる失活工程を備えることを特徴とするプラズマディスプレイパネル用基板の製造方法。

25

5 3. 前記失活工程では、

前記ガラス板を酸性ガス雰囲気下で加熱することを特徴とする請求項  
5 2 記載のプラズマディスプレイパネル用基板の製造方法。

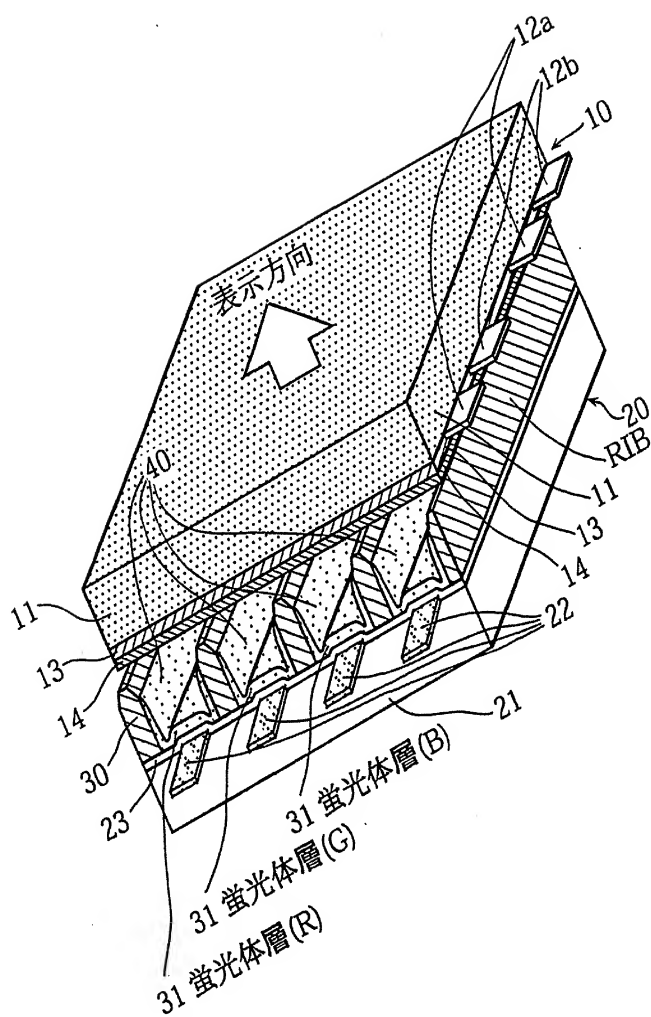
5 5 4. 前記失活工程における加熱温度は500℃以上であることを  
特徴とする請求項5 3 記載のプラズマディスプレイパネル用基板の製造  
方法。

5 5. 前記失活工程では、

10 基板表面から深さ方向に5 μmの領域において、

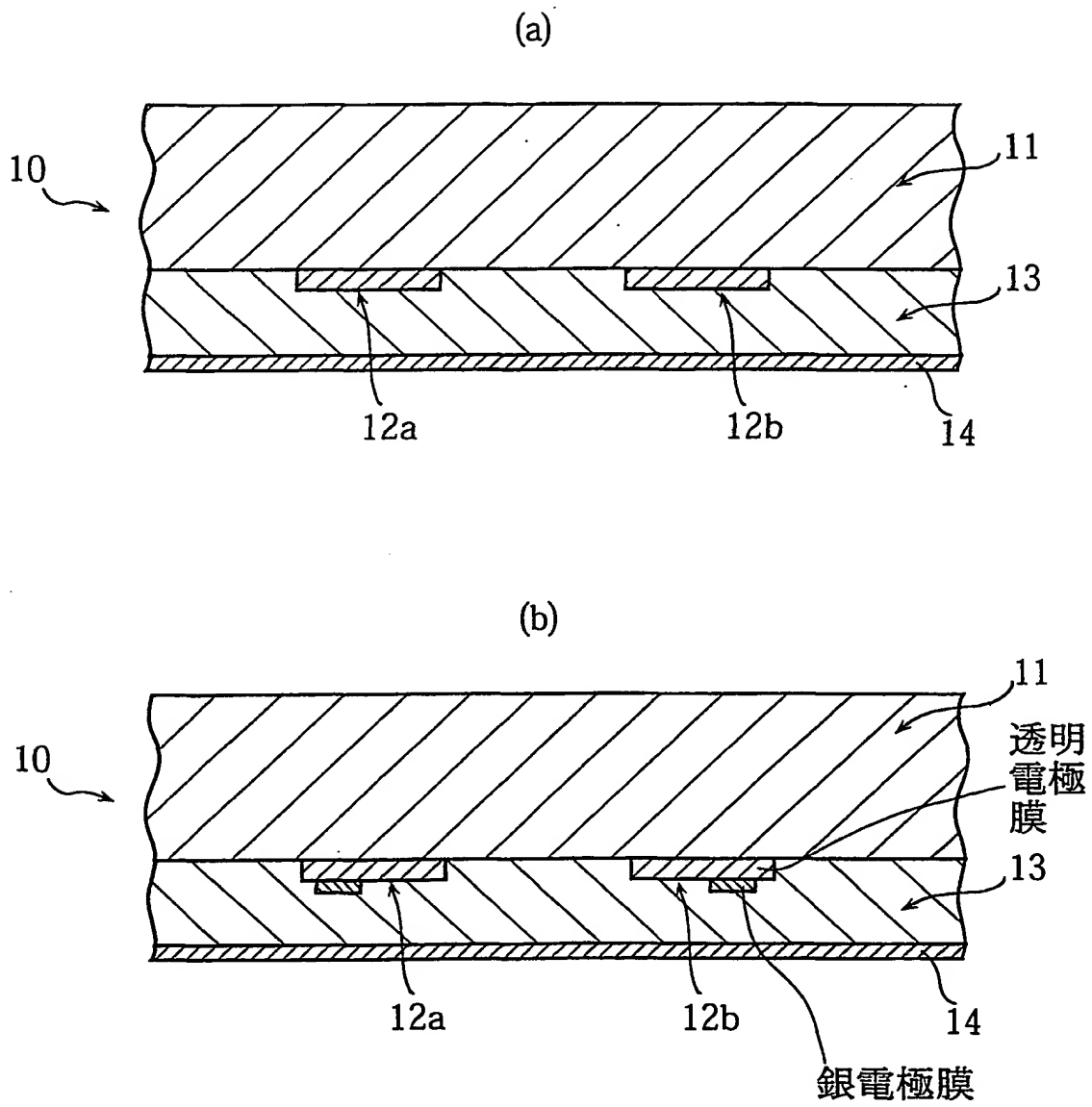
4 価未満のスズ、4 価未満のマンガン、2 価未満の鉄及び2 価未満の  
インジウムの濃度が1000 ppm以下となるよう処理することを特徴  
とする請求項5 2～5 4 のいずれか記載のプラズマディスプレイパネル  
用基板の製造方法。

図1



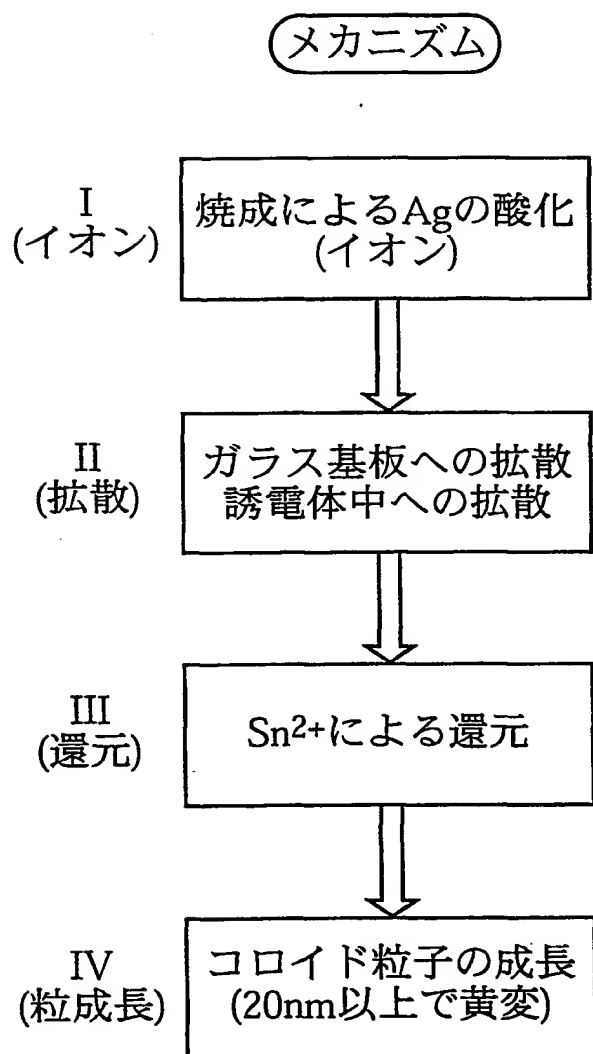
533 Rec'd [REDACTED]/PTO 13 AUG 2001

図2



533 Rec'd PCT/PTO 13 AUG 2001

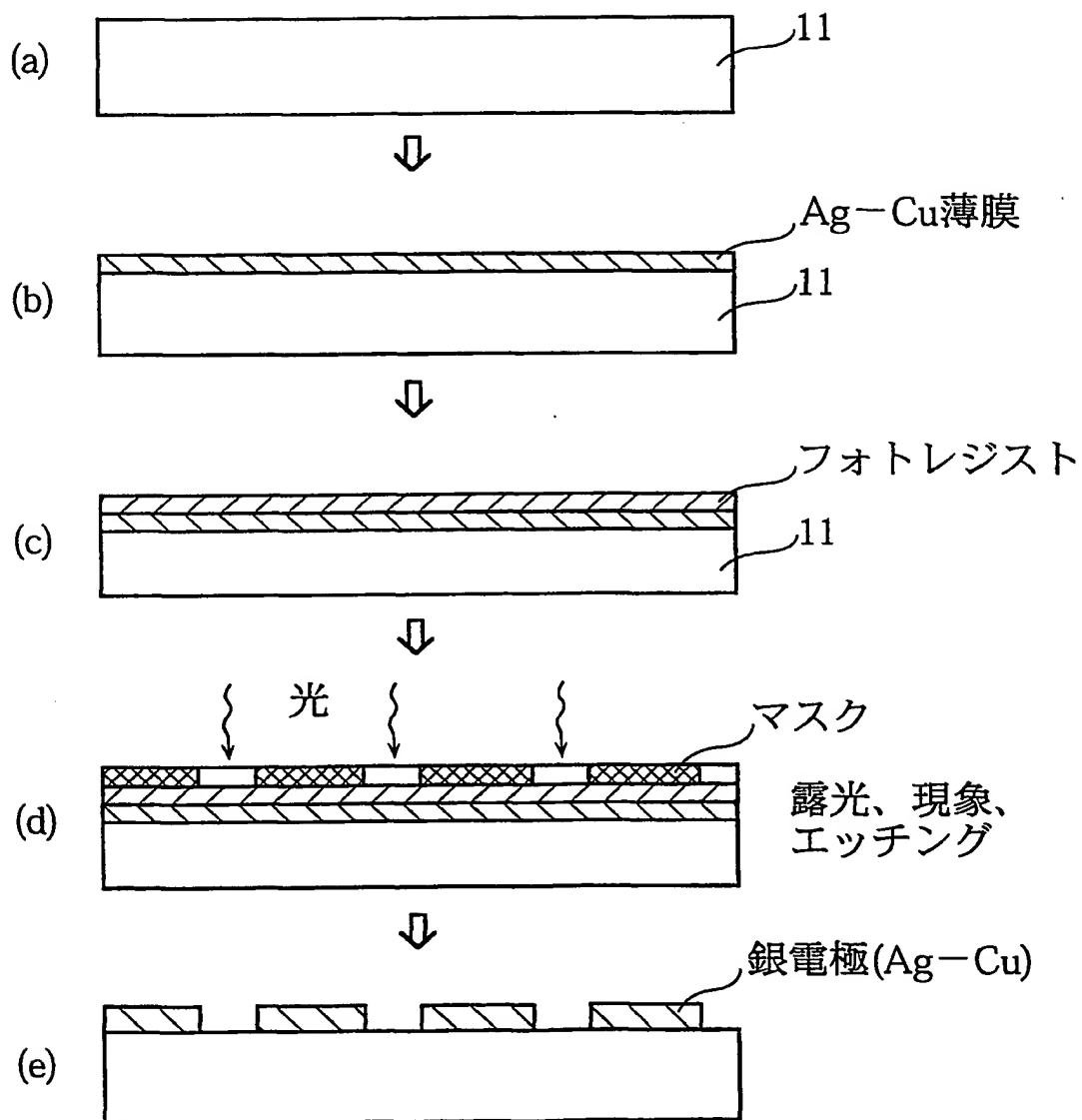
図3



533 Re  PCT/PTO 13 AUG 2001

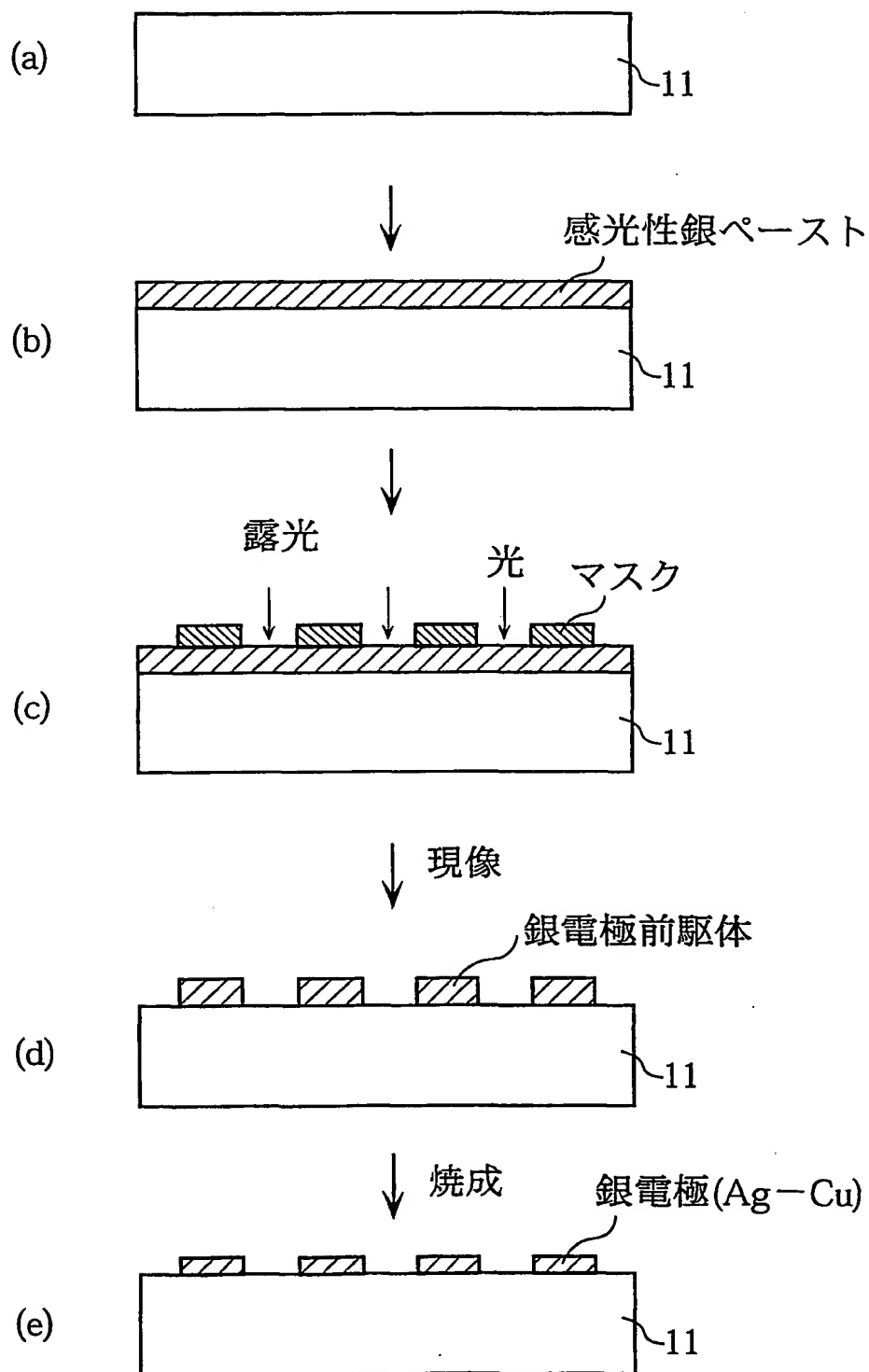


図4



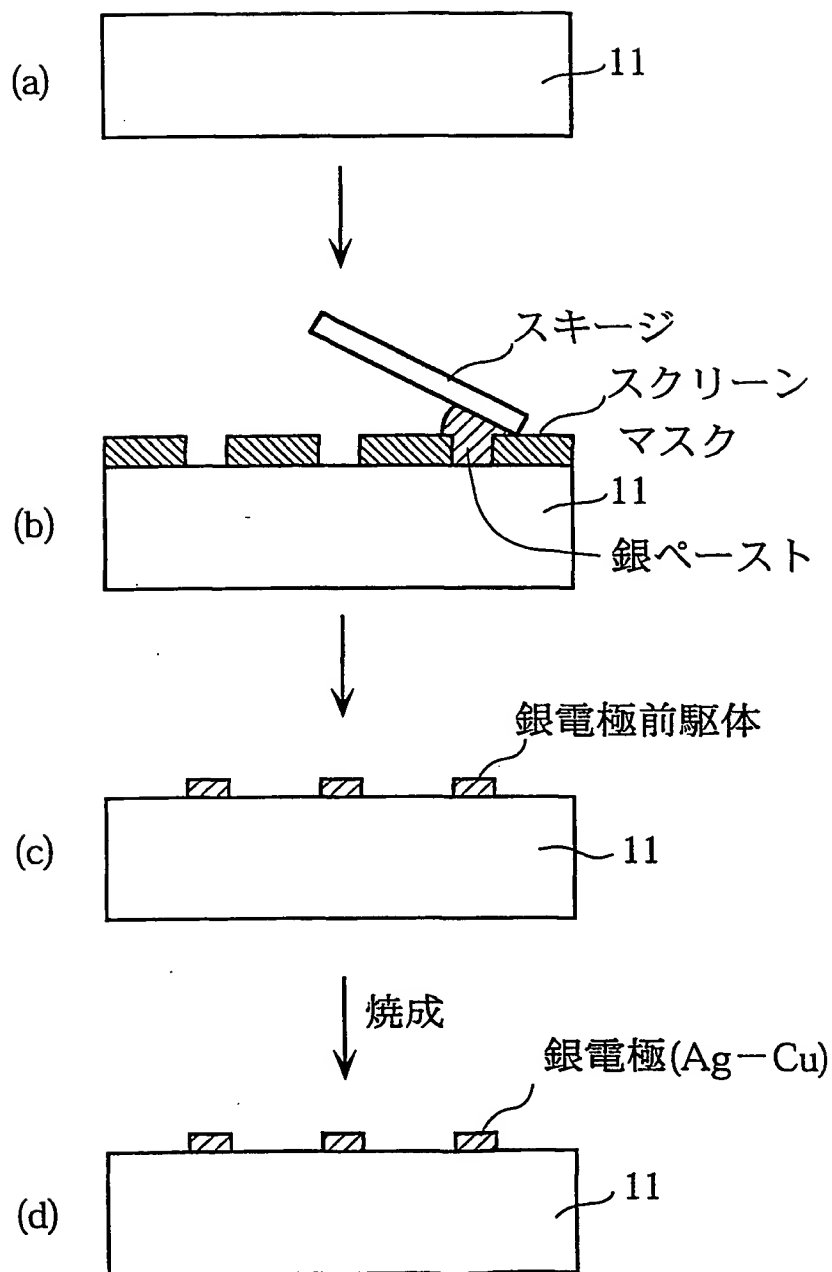
533 Re PCT/PTO 13 AUG 2001

図5



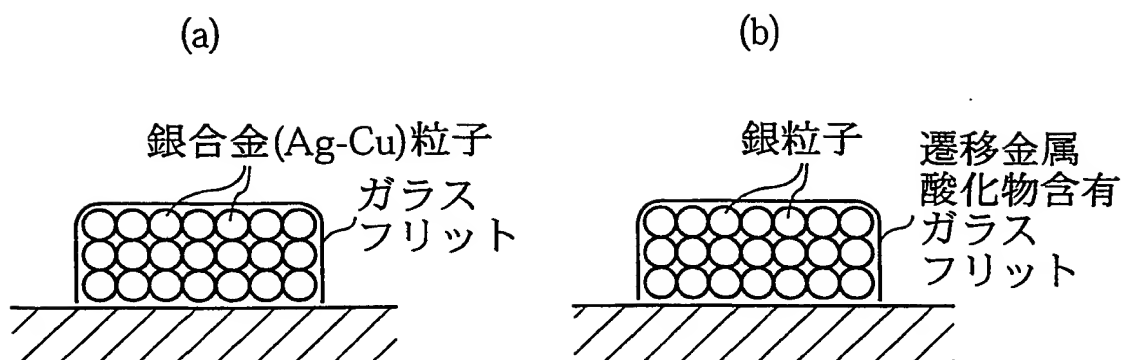
533 Rec'd PST/PTO 13 AUG 2001

図6



533 Rec'd PST/PTO 13 AUG 2001

図7

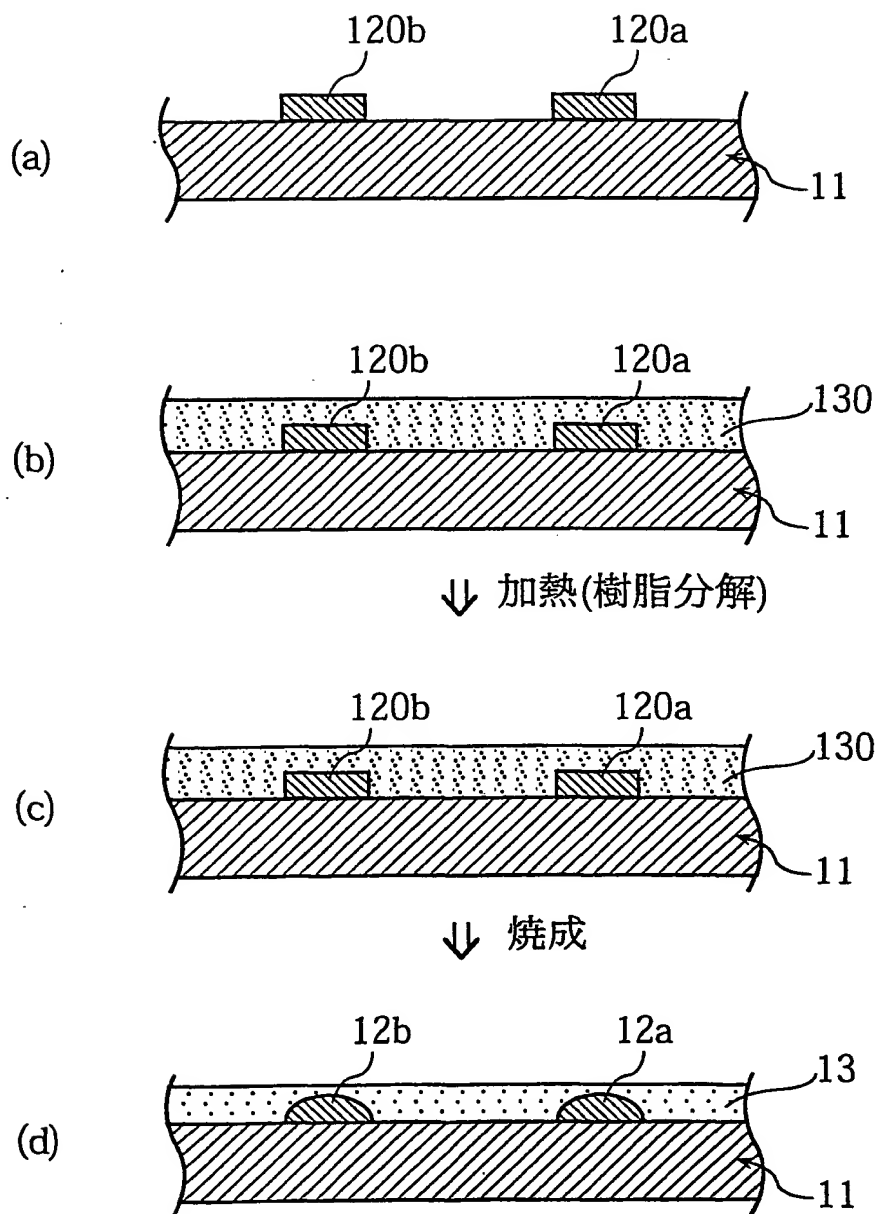


533 Rec [REDACTED] CT/PTO 13 AUG 2001





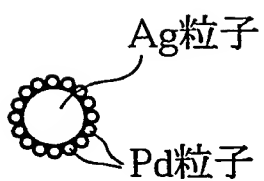
図8



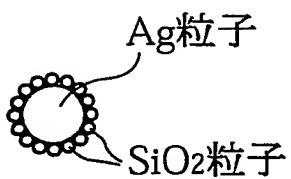
533 Rec'd [REDACTED] T/PTO 13 AUG 2001

図9

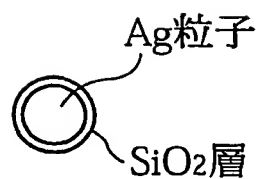
(a)



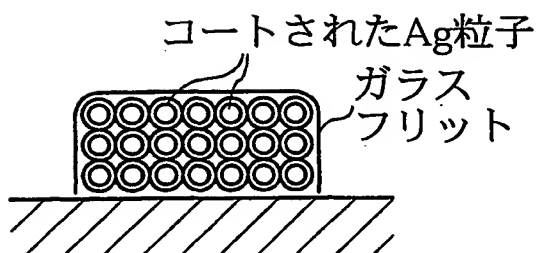
(b)



(c)

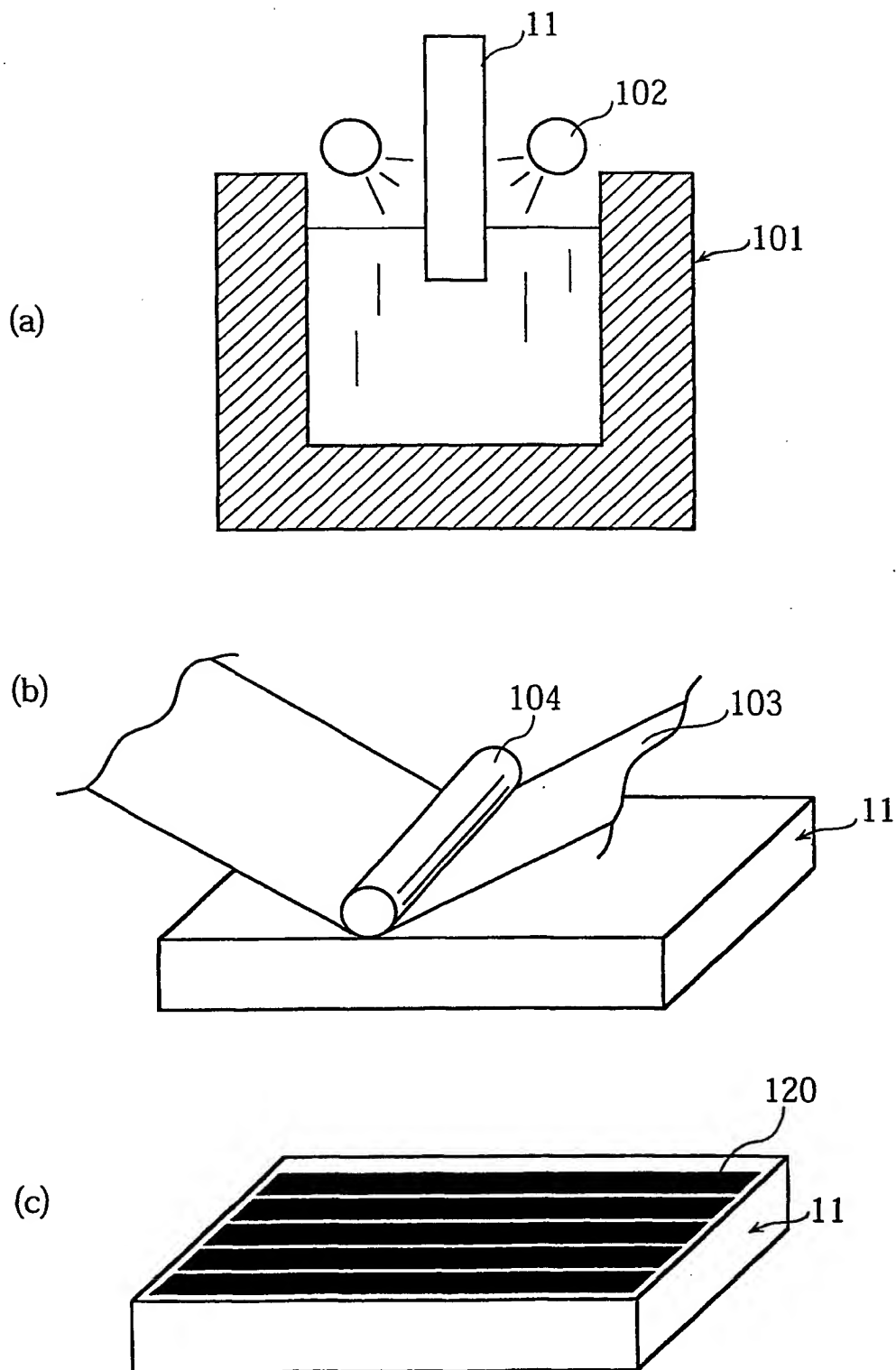


(d)



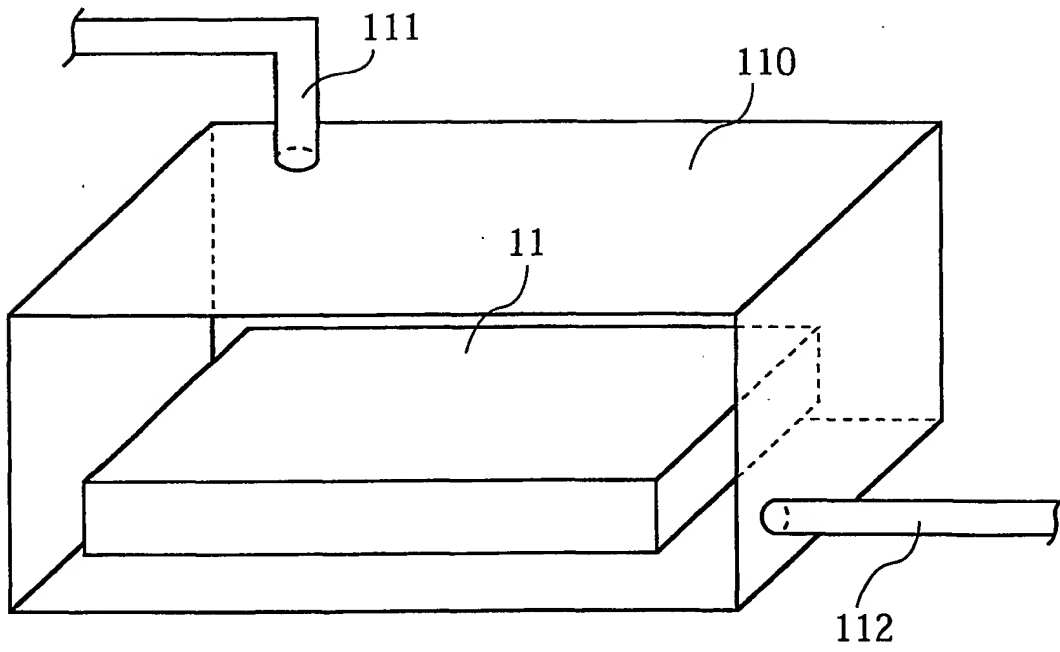
533 Rec'd [REDACTED] T/PTO 13 AUG 2001

図10



533 Re PCT/PTO 13 AUG 2001

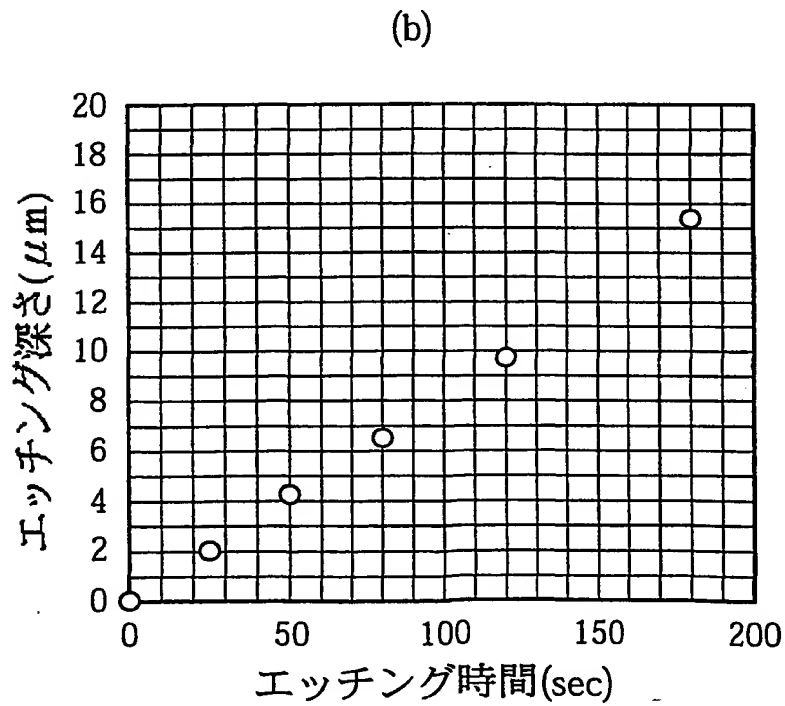
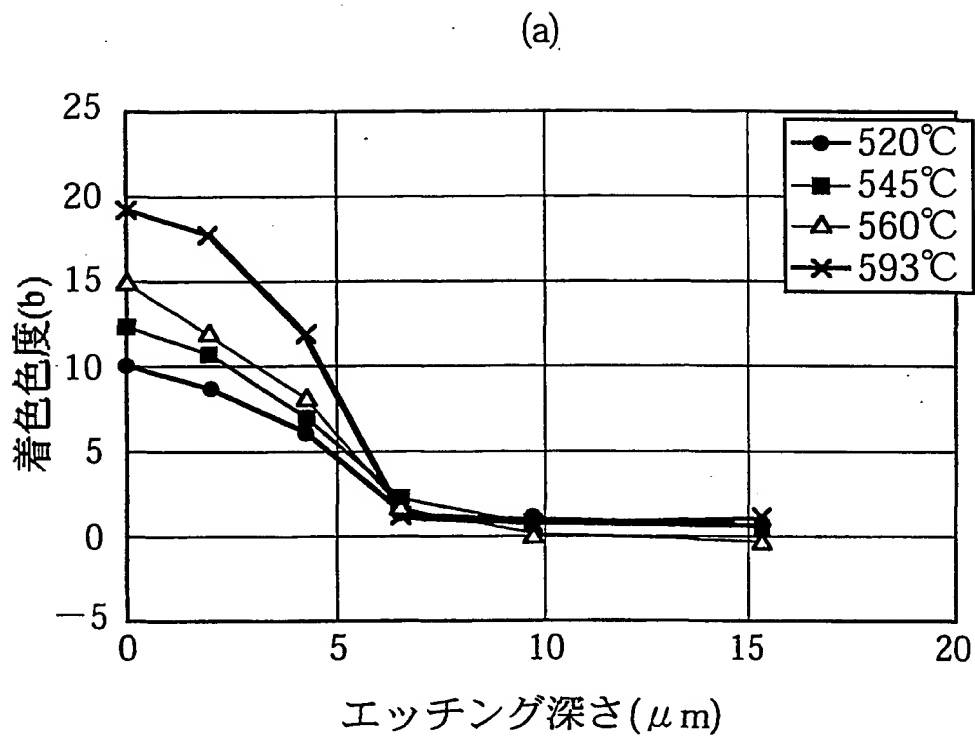
図11



533 Re PCT/PTO 13 AUG 2001



図12



533 Rec [REDACTED] PCT/PTO 13 AUG 2001

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> H01J11/02, 9/02

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> H01J11/00-11/04, 9/02

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年  
 日本国公開実用新案公報 1971-2001年  
 日本国登録実用新案公報 1994-2001年  
 日本国実用新案登録公報 1996-2001年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y	J P, 9-231909, A (大同特殊鋼株式会社) 5. 9月. 1997 (05. 09. 97) 全文, 表, 図1-3 (ファミリーなし)	1, 2, 29 31-35
Y	J P, 9-171717, A (凸版印刷株式会社) 30. 6月. 1997 (30. 06. 97) 全文, 図1-6 (ファミリーなし)	1, 2, 9, 31-35

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

13. 03. 01

国際調査報告の発送日

27.03.01

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)  
 郵便番号100-8915  
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

堀部 修平

2 G

9 2 1 5

電話番号 03-3581-1101 内線 3225

C (続き). 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P, 11-329236, A (東レ株式会社) 30. 11月. 1999 (30. 11. 99) 全文, 図1 (ファミリーなし)	1, 2, 9, 31-35
X	J P, 11-213893, A (ナミックス株式会社) 6. 8月. 1999 (06. 08. 99) 全文, 図1 (ファミリーなし)	3-7, 10-13, 36, 37
X	J P, 11-96918, A (東レ株式会社) 9. 4月. 1999 (09. 04. 99) 全文 (ファミリーなし)	14-18, 23- 28, 38-42
X	J P, 11-246238, A (三菱電機株式会社) 14. 9月. 1999 (14. 09. 99) 全文, 図1-7 (ファミリーなし)	19-22, 43, 46 -51
Y	J P, 10-255669, A (日本電気硝子株式会社) 25. 9月. 1998 (25. 09. 98) 全文 (ファミリーなし)	19-22, 43, 46 -51
A	J P, 11-130471, A (旭硝子株式会社) 18. 5月. 1999 (18. 05. 99) 全文, 図1 (ファミリーなし)	1-55
A	J P, 9-245652, A (大日本印刷株式会社) 19. 9月. 1997 (19. 09. 97) 全文, 図1-7 (ファミリーなし)	1-55

## 特許協力条約に基づく国際出願願書

P24252-P0

原本（出願用） - 印刷日時 2001年06月29日（29.06.2001）金曜日 17時01分57秒

0	受理官庁記入欄	
0-1	国際出願番号.	
0-2	国際出願日	
0-3	(受付印)	
0-4	様式-PCT/RO/101 この特許協力条約に基づく国際出願願書は、 右記によって作成された。	PCT-EASY Version 2.91 (updated 01.01.2001)
0-5	申立て 出願人は、この国際出願が特許協力条約に従って処理されることを請求する。	
0-6	出願人によって指定された受理官庁	日本国特許庁 (RO/JP)
0-7	出願人又は代理人の書類記号	P24252-P0
I	発明の名称	プラズマディスプレイパネルおよびその製造方法
II	出願人	出願人である (applicant only)
II-1	この欄に記載した者は	米国を除くすべての指定国 (all designated States except US)
II-2	右の指定国についての出願人である。	松下電器産業株式会社
II-4ja	名称	MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.
II-4en	Name	571-8501 日本国
II-5ja	あて名:	大阪府 門真市
II-5en	Address:	大字門真1006番地
		1006, OazaKadoma,
		Kadoma-shi, Osaka 571-8501
		Japan
II-6	国籍 (国名)	日本国 JP
II-7	住所 (国名)	日本国 JP
II-8	電話番号	06-6908-5831
II-9	ファクシミリ番号	06-6906-8166



III-1 III-1-1	その他の出願人又は発明者 この欄に記載した者は	出願人及び発明者である (applicant and inventor) 米国のみ (US only)
III-1-2	右の指定国についての出願人である。	
III-1-4ja	氏名(姓名)	青木 正樹
III-1-4en	Name (LAST, First)	AOKI, Masaki
III-1-5ja	あて名:	562-0024 日本国 大阪府 箕面市 粟生新家5-12-1
III-1-5en	Address:	5-12-1, Aoshinke Minoo-shi, Osaka 562-0024 Japan
III-1-6	国籍(国名)	日本国 JP
III-1-7	住所(国名)	日本国 JP
III-2 III-2-1	その他の出願人又は発明者 この欄に記載した者は	出願人及び発明者である (applicant and inventor) 米国のみ (US only)
III-2-2	右の指定国についての出願人である。	
III-2-4ja	氏名(姓名)	大谷 光弘
III-2-4en	Name (LAST, First)	OHTANI, Mitsuhiro
III-2-5ja	あて名:	590-0024 日本国 大阪府 堺市 向陵中町3-8-31
III-2-5en	Address:	3-8-31, Kouryounakamachi Sakai-shi, Osaka 590-0024 Japan
III-2-6	国籍(国名)	日本国 JP
III-2-7	住所(国名)	日本国 JP
III-3 III-3-1	その他の出願人又は発明者 この欄に記載した者は	出願人である (applicant only) 米国を除くすべての指定国 (all designated States except US)
III-3-2	右の指定国についての出願人である。	
III-3-4ja	氏名(姓名)	日比野 純一
III-3-4en	Name (LAST, First)	HIBINO, Junichi
III-3-5ja	あて名:	572-0802 日本国 大阪府 寝屋川市打上 919-1-A712
III-3-5en	Address:	919-1-A712, Utiage Neyagawa-shi, Osaka 572-0802 Japan
III-3-6	国籍(国名)	日本国 JP
III-3-7	住所(国名)	日本国 JP





III-4 III-4-1	その他の出願人又は発明者 この欄に記載した者は	出願人及び発明者である (applicant and inventor) 米国のみ (US only)
III-4-2	右の指定国についての出願人である。	
III-4-4ja III-4-4en III-4-5ja	氏名(姓名) Name (LAST, First) あて名:	住田 圭介 SUMIDA, Keisuke 573-0018 日本国 大阪府 枚方市 桜ヶ丘71-18-102
III-4-5en	Address:	71-18-102, Sakuragaoka Hirakata-shi, Osaka 573-0018 Japan
III-4-6	国籍 (国名)	日本国 JP
III-4-7	住所 (国名)	日本国 JP
III-5 III-5-1	その他の出願人又は発明者 この欄に記載した者は	出願人及び発明者である (applicant and inventor) 米国のみ (US only)
III-5-2	右の指定国についての出願人である。	
III-5-4ja III-5-4en III-5-5ja	氏名(姓名) Name (LAST, First) あて名:	芦田 英樹 ASIDA, Hideki 571-0064 日本国 大阪府 門真市 御堂町25-3、松幸寮
III-5-5en	Address:	Shoukouryou, 25-3, Midou-cho Kadoma-shi, Osaka 571-0064 Japan
III-5-6	国籍 (国名)	日本国 JP
III-5-7	住所 (国名)	日本国 JP
III-6 III-6-1	その他の出願人又は発明者 この欄に記載した者は	出願人及び発明者である (applicant and inventor) 米国のみ (US only)
III-6-2	右の指定国についての出願人である。	
III-6-4ja III-6-4en III-6-5ja	氏名(姓名) Name (LAST, First) あて名:	藤原 伸也 FUJIWARA, Shinya 607-8072 日本国 京都府 京都市 山科区音羽伊勢宿町32-90
III-6-5en	Address:	32-90, Otowa-Isejukucho, Yamashina-ku Kyoto-shi, Kyoto 607-8072 Japan
III-6-6	国籍 (国名)	日本国 JP
III-6-7	住所 (国名)	日本国 JP



III-7 III-7-1	その他の出願人又は発明者 この欄に記載した者は	出願人及び発明者である (applicant and inventor) 米国のみ (US only)
III-7-2	右の指定国についての出願人である。	
III-7-4ja III-7-4en III-7-5ja	氏名(姓名) Name (LAST, First) あて名:	丸中 英喜 MARUNAKA, Hideki 612-8485 日本国 京都府 京都市 伏見区羽束師志水町138-89、伏見荘 A-302 Room A-302, Fushimiso, 138-8, Shimizu-cho, Hazukashi, Fusimi-ku Kyoto-shi, Kyoto 612-8485 Japan
III-7-5en	Address:	日本国 JP 日本国 JP
III-7-6 III-7-7	国籍(国名) 住所(国名)	
III-8 III-8-1	その他の出願人又は発明者 この欄に記載した者は	出願人及び発明者である (applicant and inventor) 米国のみ (US only)
III-8-2	右の指定国についての出願人である。	
III-8-4ja III-8-4en III-8-5ja	氏名(姓名) Name (LAST, First) あて名:	仲川 整 NAKAGAWA, Tadashi 569-1143 日本国 大阪府 高槻市 幸町2-8、青春寮 Seisyunryou, 2-8, Saiwai-cho Takatsuki-shi, Osaka 569-1143 Japan
III-8-5en	Address:	日本国 JP 日本国 JP
III-8-6 III-8-7	国籍(国名) 住所(国名)	
IV-1	代理人又は共通の代表者、通知のあて名 下記の者は国際機関において右記のごとく出願人のために行動する。	代理人 (agent)
IV-1-1ja IV-1-1en IV-1-2ja	氏名(姓名) Name (LAST, First) あて名:	中島 司朗 NAKAJIMA, Shiro 531-0072 日本国 大阪府 大阪市 北区豊崎三丁目2番1号淀川5番館 6F Yodogawa 5-Bankan, 2-1, Toyosaki 3-chome, Kita-ku, Osaka-shi, Osaka 531-0072 Japan
IV-1-2en	Address:	06-6373-3246 06-6373-3105 npa@npa.gr.jp
IV-1-3 IV-1-4 IV-1-5	電話番号 ファクシミリ番号 電子メール	



特許協力条約に基づく国際出願願書

5/6

P24252-P0

原本（出願用） - 印刷日時 2001年06月29日（29.06.2001）金曜日 17時01分57秒

V	国の指定		
V-1	広域特許 (他の種類の保護又は取扱いを 求める場合には括弧内に記載す る。)	--	
V-2	国内特許 (他の種類の保護又は取扱いを 求める場合には括弧内に記載す る。)	CN KR US	
V-5	指定の確認の宣言 出願人は、上記の指定に加えて 、規則4.9(b)の規定に基づき、 特許協力条約のもとで認められ る他の全ての国の指定を行う。 ただし、V-6欄に示した国の指 定を除く。出願人は、これらの 追加される指定が確認を条件と していること、並びに優先日か ら15月が経過する前にその確認 がなされない指定は、この期間 の経過時に、出願人によって取 り下げられたものとみなされる ことを宣言する。		
V-6	指定の確認から除かれる国	なし (NONE)	
VI-1	先の国内出願に基づく優先権 主張		
VI-1-1	先の出願日	1999年12月21日 (21.12.1999)	
VI-1-2	先の出願番号	特願平11-362267号	
VI-1-3	国名	日本国 JP	
VI-2	先の国内出願に基づく優先権 主張		
VI-2-1	先の出願日	2000年10月25日 (25.10.2000)	
VI-2-2	先の出願番号	特願2000-325290号	
VI-2-3	国名	日本国 JP	
VI-3	優先権証明書送付の請求 上記の先の出願のうち、右記の 番号のものについては、出願書 類の認証謄本を作成し国際事務 局へ送付することを、受理官庁 に対して請求している。	VI-1, VI-2	
VII-1	特定された国際調査機関(ISA)	日本国特許庁 (ISA/JP)	
VIII	照合欄	用紙の枚数	添付された電子データ
VIII-1	願書	6	-
VIII-2	明細書	44	-
VIII-3	請求の範囲	14	-
VIII-4	要約	1	-
VIII-5	図面	12	p24252-p0.txt
VIII-7	合計	77	-



特許協力条約に基づく国際出願願書

6/6

原本（出願用） - 印刷日時 2001年06月29日（29.06.2001）金曜日 17時01分57秒

P24252-P0

	添付書類	添付	添付された電子データ
VIII-8	手数料計算用紙	✓	-
VIII-9	別個の記名押印された委任状	✓	-
VIII-10	包括委任状の写し	✓	-
VIII-16	PCT-EASYディスク	-	-
VIII-17	その他	納付する手数料に相当する特許印紙を貼付した書面	フレキシブルディスク
VIII-18	要約書とともに提示する図の番号	7	
VIII-19	国際出願の使用言語名:	日本語 (Japanese)	
IX-1	提出者の記名押印		
IX-1-1	氏名(姓名)	中島 司朗	

受理官庁記入欄

10-1	国際出願として提出された書類の実際の受理の日	
10-2	図面:	
10-2-1	受理された	
10-2-2	不足図面がある	
10-3	国際出願として提出された書類を補完する書類又は図面であってその後期間内に提出されたものの実際の受理の日(訂正日)	
10-4	特許協力条約第11条(2)に基づく必要な補完の期間内の受理の日	
10-5	出願人により特定された国際調査機関	ISA/JP
10-6	調査手数料未払いにつき、国際調査機関に調査用写しを送付していない	

国際事務局記入欄

11-1	記録原本の受理の日	
------	-----------	--





## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/09009

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>7</sup> H01J11/02, 9/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> H01J11/00-11/04, 9/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2001
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2001	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2001

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP, 9-231909, A (Daido Steel Co., Ltd.),	1, 2, 29
Y	05 September, 1997 (05.09.97), Full text; table; Figs. 1 to 3 (Family: none)	31-35
Y	JP, 9-171717, A (TOPPAN PRINTING CO., LTD.), 30 June, 1997 (30.06.97), Full text; Figs. 1 to 6 (Family: none)	1, 2, 9, 31-35
Y	JP, 11-329236, A (Toray Industries, Inc.), 30 November, 1999 (30.11.99), Full text; Fig. 1 (Family: none)	1, 2, 9, 31-35
X	JP, 11-213893, A (Namics Corporation), 06 August, 1999 (06.08.99), Full text; Fig. 1 (Family: none)	3-7, 10-13, 36, 37
X	JP, 11-96918, A (Toray Industries, Inc.), 09 April, 1999 (09.04.99), Full text (Family: none)	14-18, 23- 28, 38-42
X	JP, 11-246238, A (Mitsubishi Electric Corporation), 14 September, 1999 (14.09.99),	19-22, 43, 46 -51

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.
 ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search  
13 March, 2001 (13.03.01)

Date of mailing of the international search report  
27 March, 2001 (27.03.01)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/09009

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
	Full text; Figs. 1 to 7 (Family: none)	
Y	JP, 10-255669, A (Nippon Electric Glass Co., Ltd.), 25 September, 1998 (25.09.98), Full text (Family: none)	19-22, 43, 46 -51
A	JP, 11-130471, A (Asahi Glass Co., Ltd.), 18 May, 1999 (18.05.99), Full text; Fig. 1 (Family: none)	1-55
A	JP, 9-245652, A (Dainippon Printing Co., Ltd.), 19 September, 1997 (19.09.97), Full text; Figs. 1 to 7 (Family: none)	1-55



P C T

## 国際調査報告

(法 8 条、法施行規則第40、41条)  
〔P C T 1 8 条、P C T 規則43、44〕

出願人又は代理人 書類記号 P 2 4 2 5 2 - P 0	今後の手続きについては、国際調査報告の送付通知様式(P C T / I S A / 2 2 0 ) 及び下記5を参照すること。	
国際出願番号 P C T / J P 0 0 / 0 9 0 0 9	国際出願日 (日.月.年) 1 9 . 1 2 . 0 0	優先日 (日.月.年) 2 1 . 1 2 . 9 9
出願人 (氏名又は名称) 松下電器産業株式会社		

国際調査機関が作成したこの国際調査報告を法施行規則第41条 (P C T 1 8 条) の規定に従い出願人に送付する。  
この写しは国際事務局にも送付される。

この国際調査報告は、全部で 4 ページである。

☐ この調査報告に引用された先行技術文献の写しも添付されている。

## 1. 国際調査報告の基礎

a. 言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願がされたものに基づき国際調査を行った。

☐ この国際調査機関に提出された国際出願の翻訳文に基づき国際調査を行った。

b. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際調査を行った。

☐ この国際出願に含まれる書面による配列表

☐ この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出された書面による配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった。

☐ 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記載した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

2. ☐ 請求の範囲の一部の調査ができない (第 I 欄参照)。

3. ☐ 発明の単一性が欠如している (第 II 欄参照)。

4. 発明の名称は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 次に示すように国際調査機関が作成した。

5. 要約は ☐ 出願人が提出したものを承認する。

☒ 第 III 欄に示されているように、法施行規則第47条 (P C T 規則38.2(b)) の規定により国際調査機関が作成した。出願人は、この国際調査報告の発送の日から 1 カ月以内にこの国際調査機関に意見を提出することができる。

6. 要約書とともに公表される図は、

第 7 図とする。 ☒ 出願人が示したとおりである。

☐ なし

☐ 出願人は図を示さなかった。

☐ 本図は発明の特徴を一層よく表している。



## 第Ⅲ欄 要約（第1ページの5の続き）

本発明は、銀電極を用いたPDPにおいて、パネルの黄変を比較的簡単に抑制する技術を提供し、高輝度・高画質で画像表示できるPDPを提供することを目的とする。

そのため、本発明は、銀電極を形成する際に、銀を主体として、特定の遷移金属（Cu, Cr, Co, Ni, Mn, Fe）、或は、特定の金属（Ru, Rh, Ir, Os, Re）のいずれかを含有する合金で形成するか、これら金属の酸化物を添加することとした。

或は、銀電極を形成する際に、銀粒子の表面を、金属（Pd, Cu, Cr, Ni, Ir, Ru等）、或は金属酸化物（SiO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, NiO, ZrO<sub>2</sub>, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>等）で被覆したものをを用いた。



## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> H01J11/02, 9/02

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> H01J11/00-11/04, 9/02

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年  
 日本国公開実用新案公報 1971-2001年  
 日本国登録実用新案公報 1994-2001年  
 日本国実用新案登録公報 1996-2001年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y	JP, 9-231909, A (大同特殊鋼株式会社) 5. 9月. 1997 (05. 09. 97) 全文, 表, 図1-3 (ファミリーなし)	1, 2, 29 31-35
Y	JP, 9-171717, A (凸版印刷株式会社) 30. 6月. 1997 (30. 06. 97) 全文, 図1-6 (ファミリーなし)	1, 2, 9, 31-35

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&amp;」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

13. 03. 01

国際調査報告の発送日

27.03.01

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)  
 郵便番号100-8915  
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

堀部 修平

2G

9215

電話番号 03-3581-1101 内線 3225





## C (続き) 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P, 11-329236, A (東レ株式会社) 30. 11月. 1999 (30. 11. 99) 全文, 図1 (ファミリーなし)	1, 2, 9, 31-35
X	J P, 11-213893, A (ナミックス株式会社) 6. 8月. 1999 (06. 08. 99) 全文, 図1 (ファミリーなし)	3-7, 10-13, 36, 37
X	J P, 11-96918, A (東レ株式会社) 9. 4月. 1999 (09. 04. 99) 全文 (ファミリーなし)	14-18, 23- 28, 38-42
X	J P, 11-246238, A (三菱電機株式会社) 14. 9月. 1999 (14. 09. 99) 全文, 図1-7 (ファミリーなし)	19-22, 43, 46 -51
Y	J P, 10-255669, A (日本電気硝子株式会社) 25. 9月. 1998 (25. 09. 98) 全文 (ファミリーなし)	19-22, 43, 46 -51
A	J P, 11-130471, A (旭硝子株式会社) 18. 5月. 1999 (18. 05. 99) 全文, 図1 (ファミリーなし)	1-55
A	J P, 9-245652, A (大日本印刷株式会社) 19. 9月. 1997 (19. 09. 97) 全文, 図1-7 (ファミリーなし)	1-55

